

コース内容全体の難易度については、「やや難しい」と「やや易しい」が半々(50%)で、「難しい」や「易しい」の回答はなかった。別添7に各項目別の回答比率を示す。「リスク評価」や「スピル汚染除去」が「やや難しい」(それぞれ7名と8名)と感じていた。

受講者におけるコース内容のニードについては、現在の自分の環境および作業にとって10名全員(100%)が役立つと答え、卒業後の就職や進学したときに役立つかどうかの問いに10名(100%)が役立つと回答した。また、このコースの開講時期について複数回答可形式で聞いたところ、全員が「学部」(100%)と答えた。

D. 考察

バイオリスク管理に必要な能力の修得には教育と訓練が重要であり、教育対象を学生に広げるには、そのための教育プログラムが必要である。我々は、本研究事業の一環として、6年前から、九州大学大学院修士課程において、検査技術科学分野の学生を対象に、バイオリスク管理教育コースを行って具体的なプログラム内容の検討と学習効果の検証を報告し、総合的・体系的で効果的な教育プログラムの構築を行ってきた。

これまでの研究結果から、バイオリスク管理教育が社会人教育だけではなく、大学院での卒前教育にも導入可能であることが示されている。今回の学部コースでも、大学院コースと同様、バイオリスク管理の根幹とも言うべきバイオリスク評価・緩

和をカリキュラムの軸に据えた。その基礎理論を講義するとともに、演習を通して具体例でのリスク評価・リスク緩和を自ら考えさせることでバイオリスク管理の基本である論理的思考を体験させることを基本にした。

今回の研究で、大学院での教育コースが学部でも実施が可能であることが示唆された。本コースは、教育内容・事例に配慮すれば多くの教育機関での実施が可能であり、他施設とリソースを共有することで、我が国でのバイオセーフティとバイオセキュリティの普及効率を大きく高めると考える。

本研究の対象者は、全員が大学学部生で、臨床検査技師養成課程の一環として微生物学・臨床微生物学を講義・実習で学んでいる。臨床検査技師は、個々の施設での活動内容や病原体取扱い手法、施設の構造などに応じて、バイオセーフティ・バイオセキュリティを実践しなければならない。

このことは、受講生におけるコース内容のニードに大きく影響している。アンケートにおいて、全員が本コースの受講が現在の自分の環境および作業にとって役立つと答えている。また、卒業後、就職や進学したときにも全員が役立つと回答しており、病原体を取り扱う医療の現場や研究においてバイオリスク(バイオセーフティ、バイオセキュリティ)管理の重要性を認識し、知識・技術を欲していることが分かる。本コースの開講時期について、全員が学部とアンケートで回答していることも同様

の背景からである。

本教育プログラムの難易度について、学習効果の試験結果で応用・思考に関する事項の伸び率が定義・概念に比べて低かった。これはバイオリスクに限らずリスク管理のリスク管理の基本である論理的思考に慣れていないことによると推察され、アンケートでリスク評価を「難しい」、「やや難しい」と答えた点と相関している。

バイオリスク評価・緩和は、バイオセーフティ・バイオセキュリティの根幹であり、論理的思考が必須である。バイオリスク管理には、定型のマニュアルは存在せず、個々の施設・状況において臨機応変な対応が求められる。そのコンセプトを教授することが本コースの主たる目的である。個人差はあるものの、成績の上昇が全員に見られており、今回、完全ではないにしても達成されたと考える。

E. 結論

バイオリスク管理の基本は、各状況におけるリスクを洗い出して評価し、そのリスクを緩和することであり、その能力を育成する効果的な教育カリキュラムの実践が必須である。

講義と演習・実習を組み合わせることで、実際に使える知識を必要とするバイオリスク管理教育コースは、学部においても問題解決能力の育成に効果的で有用と思われる。今回の検討で明らかとなった点を考慮しつつ、効果的な教育コースの構築と大学・大学院教育への導入にさらに邁進することが重要である。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

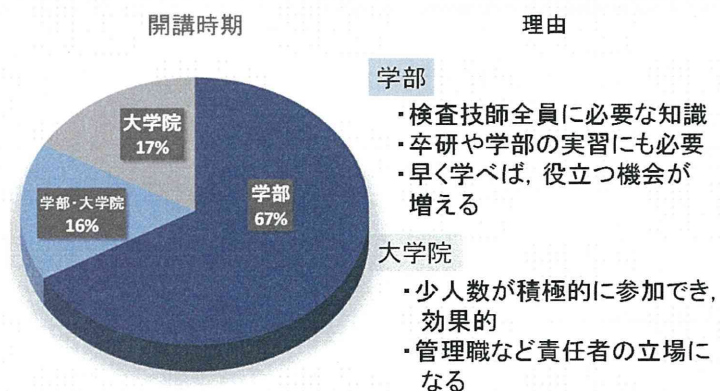
「臨床検査技師を目指す大学生へのバイオリスク管理教育の実践」第27回日本臨床微生物学会総会・学術集会、仙台、平成28年1月30日。

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

なし

別添1. アンケート結果

アンケート結果:開講時期・理由



別添2. コースの概要

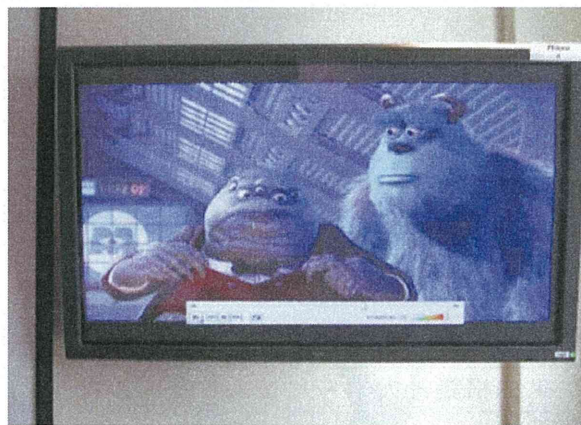
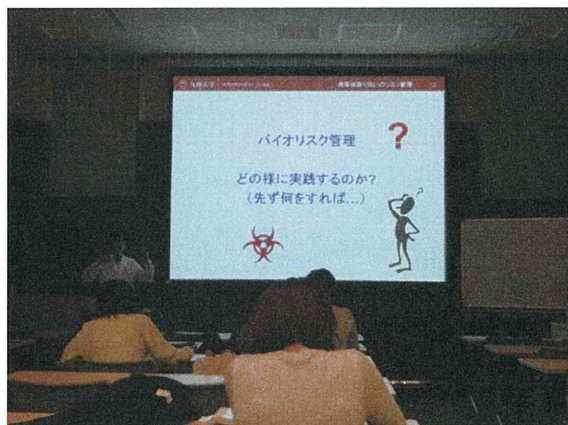
学部コースの講義・演習 内容

プレテスト

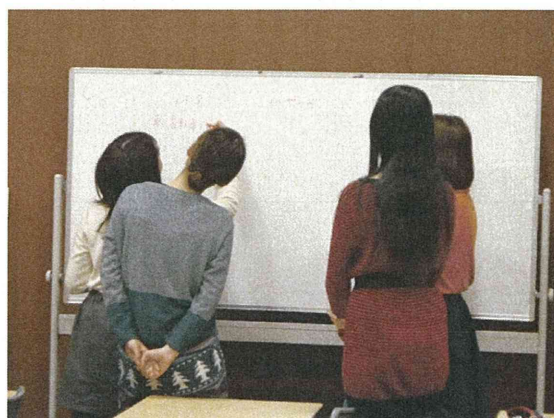
- ・バイオリスク管理イントロダクション
- ・バイオリスク評価の基礎理論
- ・バイオリスク管理の目的と基本的手法
- ・演習:バイオリスク評価と緩和(ケーススタディ)
- ・実習:バイオリスク管理の基本手技
 - ・手洗い ・個人防護具(PPE)
 - ・滅菌と消毒
- ・演習:生物学的安全キャビネット(BSC)
- ・実習:病原体汚染(スパイル)への対応

ポストテスト

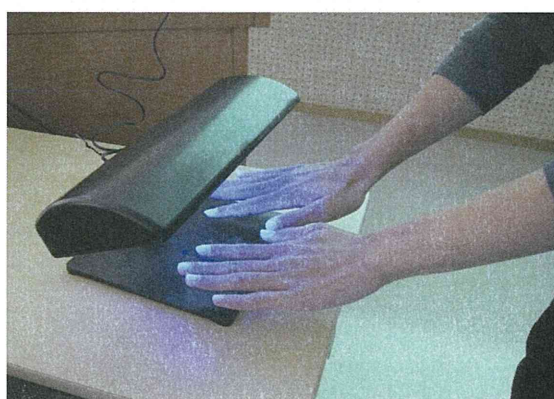
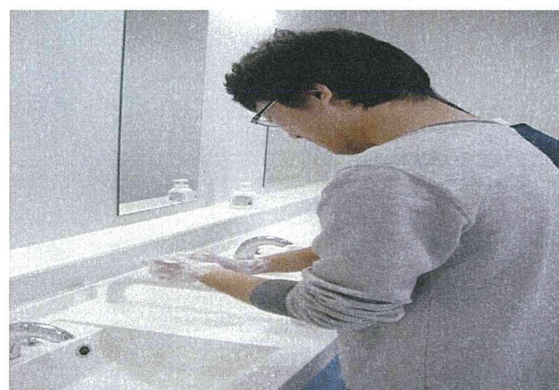
別添3. パワーポイントによる講義とビデオを利用した演習



別添4. リスク評価のグループ討議とリスク評価結果の書き出し



別添5. 実習 手洗い・スピルクリーニング



個人防護具を正しく装着

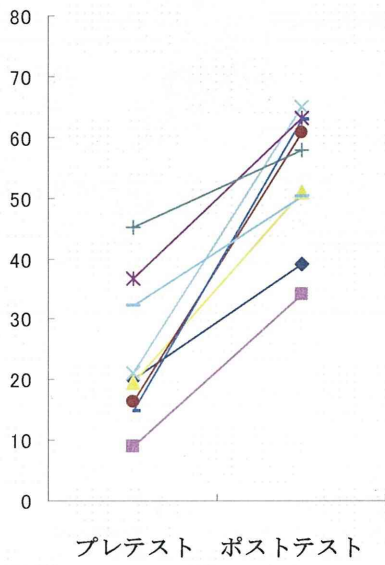


汚染の範囲を確認して、広がりを防ぐ。

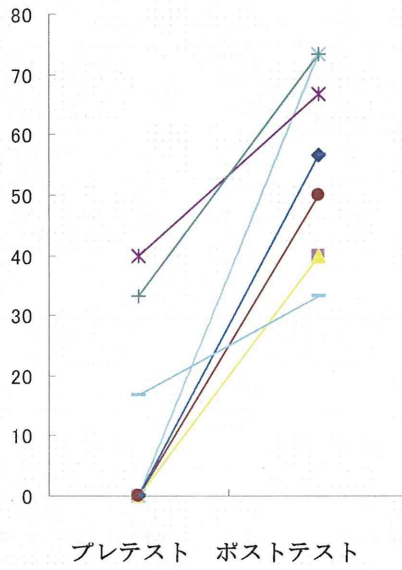


別添6. コース前後での成績比較

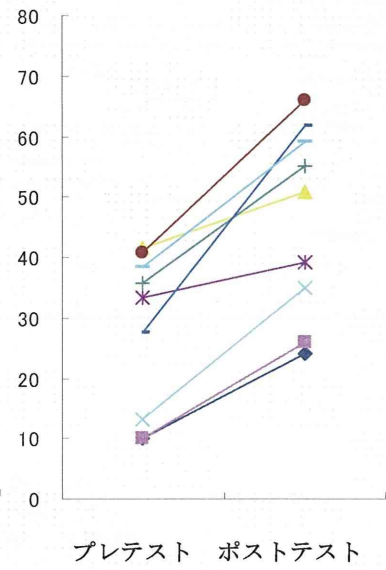
成績全体



定義・概念



応用・思考



特定病原体3種・4種およびその他の取り扱いに関する 国際管理基準の実効性の検討

研究分担者：御手洗 聡（結核予防会結核研究所抗酸菌部）

研究協力者：五十嵐 ゆり子（結核予防会結核研究所抗酸菌部細菌科）

研究要旨

2015年に結核菌の薬剤感受性試験外部精度評価を行った88施設を対象に、バイオセーフティに関連した手順がどのように実施されているかアンケート調査を実施した。40施設（45.5%）から回答を得たが、送付した結核菌輸送容器を外装容器から安全キャビネット内で開封した施設はわずか5施設（12.5%）であり、検体の漏れに対する警戒が不十分ではないかと思われた。薬剤感受性試験の工程そのものはほぼ全て安全キャビネット内で実施されていたが、一部に個人防御（レスピレーター）やエアロゾル抑制（震盪後の静置時間等）が不十分と思われる施設が認められた。今後、標準手順書の整備や適正な訓練を通じて安全強化を図る必要があると思われた。

A. 研究目的

感染症法は少なくとも特定病原体等に関して一定基準のバイオリスク管理を要求する。特定病原体等の中でも比較的高頻度に取り扱われる可能性のある結核菌は、現在四種あるいは三種病原体等（超多剤耐性に相当する結核菌のみ）に分類されており、エアロゾル感染することから日頃から（検体の内容が判明する以前から）注意深い作業が必要である。

結核は二類感染症であり、例年2万人程度の結核患者が新規に発生する。罹患率は2014年に15.4（10万人対）となり、年に5%程度の割合で減少しているが、塗抹・培養検査は年間100万件程度、薬剤感受性

試験は依然として10万件程度実施されていると考えられる。罹患率が低下しても検査数自体は殆ど変化していないことが推測される。

2014年度に実施したアンケート調査からは、特に実験室・検査室内の具体的手技や方法の標準化に関して優先的に調査する必要があると考えられる結果が得られており、今回薬剤感受性試験を実施するに当たり、その手順の標準化も考慮して、バイオセーフティに関する手順がどの程度履行されているか調査を行った。

B. 研究方法

病院検査室、検査センター及び地方衛生

研究所を含む88施設に質問用紙を送付し、電子メールによるアンケート調査を行った。対象は2015年に結核菌薬剤感受性試験外部精度評価を行った施設とし、感受性試験を自施設で実施していることが確認されている施設のみとした。

C. 研究結果

調査票を送付した88施設のうち、40施設(45.5%、2016年2月12日時点)から回答を得た。質問内容及び回答は以下の通りである。

質問1 結核菌株を受容した際、三次容器(外装容器・段ボール箱)の開封を安全キャビネット内で行った。(回答数40)

- | | |
|-------|-------------|
| 1 はい | 5施設(12.5%) |
| 2 いいえ | 35施設(87.5%) |

質問2 三次容器(外装容器・段ボール箱)までは安全キャビネット外で開封したが、二次容器は安全キャビネット内で開封した。(回答数40)

- | | |
|-------|-------------|
| 1 はい | 22施設(55.0%) |
| 2 いいえ | 18施設(45.0%) |

質問3 二次容器まで安全キャビネット外で開封した。(回答数39)

- | | |
|-------|-------------|
| 1 はい | 12施設(30.8%) |
| 2 いいえ | 27施設(69.2%) |

質問4 菌液の入った一次容器(クライオチューブ)は安全キャビネット内で開封した。(回答数40)

- | | |
|-------|-------------|
| 1 はい | 39施設(97.5%) |
| 2 いいえ | 1施設(2.5%) |

質問5 菌液の入った一次容器(クライオチューブ)を開封する前に、蓋の裏に付いている菌を落とすため、軽く遠心した。(回答数39)

- | | |
|-------|-------------|
| 1 はい | 19施設(48.7%) |
| 2 いいえ | 20施設(51.3%) |

質問6 固形培地から菌をかき取る際、何を使用しましたか?(液体から調製した方は回答不要です)(回答数28)

- | | |
|-------------|-------------|
| 1 使い捨てループ | 15施設(53.6%) |
| 2 白金耳(再利用) | 8施設(28.6%) |
| 3 綿棒(使い捨て) | 4施設(14.3%) |
| 4 その他(具体的に) | 1施設(3.6%) |

質問7 ボルテックス等で混合均質化した菌液を開封する際、どのくらい静置してから開封しますか?(回答数38)

- | | |
|----------|-------------|
| 1 直後 | 9施設(23.7%) |
| 2 10~20分 | 23施設(60.5%) |
| 3 30分以上 | 6施設(15.8%) |

質問8 感受性試験を実施する際、N95マスク(あるいはそれ以上)を着用していましたか?(回答数40)

- | | |
|-------|-------------|
| 1 はい | 30施設(75.0%) |
| 2 いいえ | 10施設(25.0%) |

質問9 感受性試験を実施する際、全ての工程を安全キャビネット内で実施しましたか?(回答数40)

- 1 はい 38 施設 (95.0%)
 2 いいえ 2 施設 (5.0%)

質問9-2 上記の質問で「いいえ」と回答された方は、どのステップを安全キャビネット外で実施されたのでしょうか？

- MGIT チューブに分注までは、陰圧室内の安全キャビネット内で行い、閉栓後、同部屋内にある MGIT 培養機器へチューブをセットした。
- 接種用菌液の調整時、攪拌、静置後、おおよそ濁度 (530nmO.D=0.1) に近づける時、安全キャビネット内では肉眼で見られないので、安全キャビネット外で室内の蛍光灯にかざして見た (ただし観察のみ)。

質問10 検査室内に適切な消毒薬が常備されているでしょうか？ (回答数40)

- 1 はい 39 施設 (97.5%)
 2 いいえ 1 施設 (2.5%)

質問10-2 上記質問に「はい」と回答された方は、具体的な消毒薬の名前を記入してください。(回答数35)

以下に回答のあった消毒薬等の名称を列記

<一般的に結核菌に有効>

- 消毒用エタノール (70%)
- イソプロピルアルコール
- 消毒用アルコール
- ウェルセプト (エタノール 83% ほか)
- サニコット EQ (酒精綿)
- ミルトン (次亜塩素酸ナトリウム

1.1%)

- 次亜塩素酸ナトリウム溶液
- ポロナック SQ (次亜塩素酸ナトリウム)
- ハイポライト (次亜塩素酸ナトリウム)
- ヤクラックス D 液 (1% 次亜塩素酸)
- ピューラックス (次亜塩素酸ナトリウム 6%)
- テゴー 51 (アルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩 30%)
- エルエイジー 10 液 (アルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩)
- ハイジール (アルキルジアミノエチルグリシン塩酸塩 10%)
- クレゾール
- アクセルプリベンション (加速化過酸化水素)
- グルタルアルデヒド
- 5% フェノール

<一般に結核菌に無効>

- 第4級アンモニウム塩環境クロス (塩化ベンザルコニウム?)
- ヒビソフト (クロルヘキシジングルコン酸塩 0.2%)
- グルコン酸クロルヘキシジン

質問11 安全キャビネット内でガスバーナーを使用しましたか？ (回答数40)

- 1 はい 12 施設 (30.0%)
 2 いいえ 28 施設 (70.0%)

質問12 手袋は使用していますか？ (回答数40)

- 1 使用していない 2施設 (5.0%)
- 2 一重で使用している 35施設 (87.5%)
- 3 二重で使用している 3施設 (7.5%)

質問13 廃棄物を処理する際のオートクレーブ温度と時間を教えてください。

(回答数39)

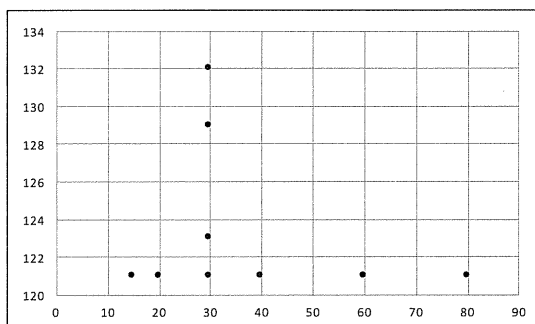
温度

- 120℃未満 0施設 (0.0%)
- 121～130℃ 38施設 (97.4%)
- 131～140℃ 1施設 (2.6%)
- 141℃以上 0施設 (0.0%)

時間

- 10分未満 0施設 (0.0%)
- 10～20分 19施設 (48.7%)
- 21～30分 13施設 (33.3%)
- 31～40分 3施設 (7.7%)
- 40分以上 4施設 (10.3%)

オートクレーブ時間と温度の関係を図1に示した。



縦軸 (温度:℃)

横軸 (時間:分)

図1

質問14 ブロスミック MTB-I (MIC マイクロプレート) を使用した方は、結果観察の際どのように見られましたか? (回答数8)

- 1 上から見て観察 0施設 (0.0%)
- 2 下から見上げて観察 0施設 (0.0%)
- 3 反射鏡を使って目下で下側からの反射像を観察 8施設 (100%)
- 4 その他 (具体的に) 0施設 (0.0%)

質問15 今回の薬剤感受性試験外部精度評価実施中にヒヤリ・ハット事例があったら教えてください。

- ディスポ白金耳を使用したか、ループ内の液が弾けたり、分注の際に分注後の泡が弾けたりした。
- 薬剤感受性の判定をしようと、ブロスミック MTB-I の入ったジャーを開けたら、パネルに入っているはずの菌液が漏れていた。

D. 考察

薬剤感受性試験外部精度評価を実践した施設を対象に、必須プロセスのバイオセーフティ手順実施状況についてアンケート調査を行った。

三次容器 (外装容器) までの開封を安全キャビネット (Biosafety Cabinet : BSC) 外で実施している施設が9割近くあり、結核菌であることが自明である検体の取扱としては問題があると考えられた。また二次容器の開封も3割以上の施設がBSC外で実施しており、輸送中の菌液の漏れがあった場合相当な危険があるものと思われた。一次容器の開封時に蓋の内側の菌液の飛散を防ぐため、一旦軽く遠心して静置してから開封するのが安全であるが、この点5割程度の施設がこの手順を実施して

いた。また、結核菌を採取する際は使い捨てループの使用が勧められるが、この点およそ 1/4 の施設が白金耳を再利用しており、火炎滅菌等使用法によっては潜在的なエアロゾル発生の可能性が考えられた。実際に BSC 内でガスバーナーを使用する施設が 12 施設 (30.0%) 認められている。

エアロゾル発生後の静置時間についても不十分と思われる施設が 2 割以上あり、リスク軽減のため 15 分程度の静置時間を確保する必要が考えられた。

個人防御は特に結核菌等のエアロゾル感染菌では重要と考えられるが、N95 マスクの使用について「否」と回答した施設が 10 施設 (25.0%) あり、個人防御の方策について精査の必要があると考えられた。

検査工程のすべてを BSC 内で実施している施設が殆どであったが、1 施設が濁度調整のため BSC 外で懸濁液を取り扱っていた。検体の落下や破損の可能性があり、BSC 内に黒い紙を持ち込んで白濁状態を見やすくするなど、検体を BSC の有効範囲内に出さない方法を工夫する必要性があると思われた。

消毒薬については、およそ適当な (結核菌に対して有効な) 薬剤が準備されていたが、一部塩化ベンザルコニウムなど結核菌に無効とされる薬品も挙げられており、適正化が必要と思われた。

オートクレーブの使用は殆どの施設で 121℃、15～30 分で使用されていた。以前の当研究班の研究成果として、オートクレーブを行うバッグの密封状況やボリュームによっては被験体の中心まで十

分に湿熱が届かない場合も示されており、特に 15 分という時間が結核菌の滅菌に (通常の使用状況下で) 適正かどうか検証する必要が考えられた。

ヒヤリ・ハット事例は殆ど報告されていなかったが、BSC 内でエアロゾルを発生させている可能性が示唆される事例があった。感受性試験の手順として回避不可能な可能性があり、确实・適正な BSC 使用と個人防御が必要と考えられた。もう一例は MIC マイクロプレートのシーリングが不十分であり、さらに振動あるいはインキュベーションによる圧力上昇で菌液が漏れた可能性がある。マイクロプレート全体をジャーに入れて培養しており、BSC 内部で適正に取り扱われていれば感染リスクは低いものと考えられた。

薬剤感受性試験の実験室内工程のバイオセーフティ手順の調査を試みた。検査過程そのものはほぼ適正な防御態勢で BSC を用いて行われていると思われたが、一部に感染対策が不十分と思われる状況が認められた。検査工程以前に輸送検体の開封に対する安全対策が不十分な施設が多いと思われ、適切な標準手順書の作成やトレーニングが必要と考えられた。

E. 結論

結核菌薬剤感受性試験外部精度評価という検体輸送と検査の総合プロセスについて、バイオセーフティ手順の評価のためのアンケート調査を行った。検査の過程はほぼ安全に行われていると思われたが、大量のエアロゾル発生が想定される検査法

としては一部に対策が不十分と思われる施設が認められた。また、全体として輸送された検体の開封について、検体の漏れの可能性に対する警戒が不十分であると思われた。標準手順書の整備などを通じて安全性の確保に努める必要があるものと考えられた。

F. 健康危険情報

薬剤感受性試験外部精度評価に使用したパネルテストサンプルの作成は全て安全キャビネットを使用して実施し、輸送にはゆうパック（四重包装）を規定に従って使用した。

G. 研究発表

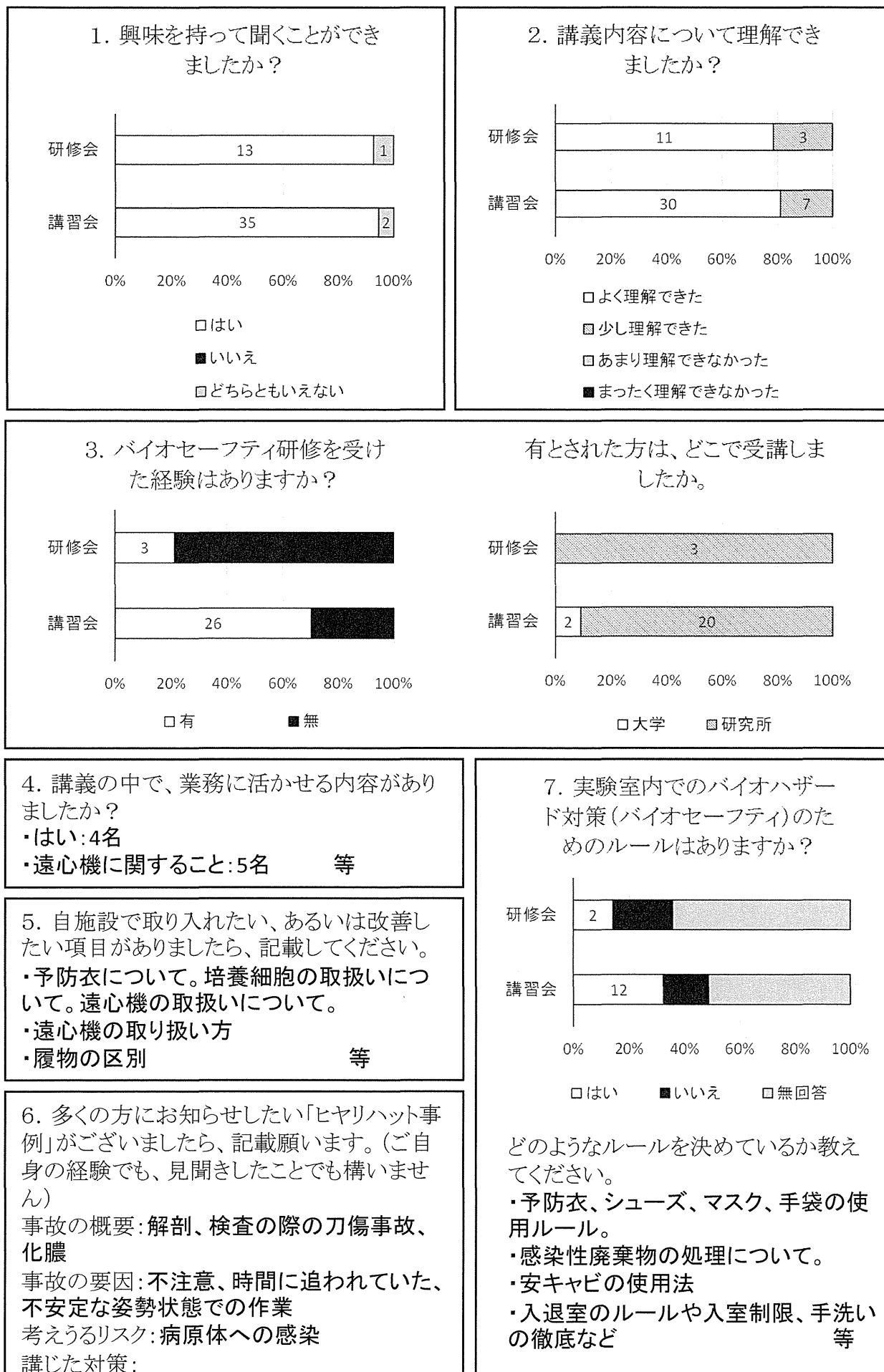
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

なし

図1. アンケート集計結果



ヒヤリハット事例の
共有データベース構築に関する研究

事故・ヒヤリハット事例の地方衛生研究所等での 病原体取扱い教育訓練への活用

研究分担者：佐多徹太郎（富山県衛生研究所）

研究協力者：名古屋真弓、滝澤剛則、綿引正則、磯部順子、山下智富、
高森亮輔、田村恒介（富山県衛生研究所）
杉本光伸、三好龍也、小林和夫（堺市衛生研究所）

研究要旨

実験室等のバイオセーフティではハード面とともにソフト面の充実が課題である。これまでに、実験者等のソフト面の充実に役立つ目的で、バイオハザードの事故例やヒヤリハット事例を収集したのち、議論しながら編集し、教育訓練用の資料を作成してきた。今回、昨年度作成したヒヤリハット事例を参考にした研修会資料（ウイルス検査室編）をさらに追加修正し、実際に講習会・研修会で使用した。受講者等へのアンケートの結果、全員が内容に興味をもち、また「よく理解できた」もしくは「少し理解できた」という評価であった。さらに本年度は、他の地衛研にもヒヤリハット事例の収集解析を依頼し8事例を収集することができた。今後も事例の集積と解析を行い、研修会資料に適宜、組み込みながら改善を加え、さらに有効活用できるようにしたい。

A. 研究目的

実験室のバイオセーフティにおいては、ハード面だけでなくソフト面の充実が課題となっている。各人が根拠に基づいたバイオセーフティを知らないでいると、明確なルールがないままお互いの良識に頼って実験を行っていたりする危険性がある。ソフトの充実のためにはバイオセーフティに関する研修が必要となるが、どうして危険なのか、どうしてそのようにしなければならないのか、具体例があればより理解しやすいと考えられる。しかしながら、

バイオセーフティの分野において、ヒヤリハット事例を集積し解析した教育訓練用資料はこれまでなかった。

そこで本研究では、バイオセーフティ教育訓練用の資料とすることを最終目的として、職場の実験室内で起こったヒヤリハット事例およびバイオハザード事故例を研究者本人の経験や伝聞も含めできるだけ集めること、それをもとに研修用として効果的に伝えられ、さらに自ら対応を考えられるような資料作成を行い、実際の評価を行い、さらに改善を図って完成させ、

多くの関係者が利用できるようにすることを目的とした。

B. 研究方法

昨年作成した、ウイルス検査に関するバイオセーフティ教育研修ファイルをもとに、内容を追加修正し、2015年5月の「バイオセーフティ講習会」および2015年7月の「病原体等の包装・運搬研修会」で使用した。受講者を対象にアンケートを行い、内容を評価した。受講者は、当衛生研究所、および県内の厚生センターないし保健所、医療機関の検査室等の施設で検査を担当する職員であった。

他の地衛研として、堺市衛生研究所の協力をいただき、ヒヤリハット事例の収集解析を行った。

(倫理面への配慮)

すべて連結不可能匿名化しており、個人情報には取り扱わない。

C. 研究結果

昨年作成した研修会資料をもとに、扱う器具や機器別にわかりやすく内容の充実を図った。総スライド数は38枚で、その内容の一部を資料1に示す。一般的なバイオハザードに関する事項やウイルス検査の特徴など総論を紹介したのち、ウイルス関係の検査室で扱う器具や機器別に分け、作業と関連づけて、ヒヤリハット事例を紹介した。特に、遠心機については10枚のスライドを使用した。また、それぞれの器具や機器の扱い方の注意点、関連する感染予防策などについても示した。

講習会および研修会の終了後に行ったアンケートの結果を図1に示す。回答者数はそれぞれ37名および14名で、概ね興味を持って聞くことができ、全員がよく理解できたもしくは少し理解できたと回答した。「3. これまでのバイオセーフティ研修の経験」については、半数近くが未経験と回答し、「研修をうけた場所」については今回の開催場所である衛生研究所を含む、「研究所」が多数を占めた。「4. 業務に活かせる内容があったか」については、「はい」などの肯定的な意見を4名、今回内容を充実させた遠心機に関連する事項を5名が記載していた。その他に、汚染対策のことや、「普段細菌しか扱っていないためウイルスのことが学べた」等の意見もあった。「5. 自施設で取り入れたい、あるいは改善したい項目」については、前述の遠心機に関する内容を2名が記載していたほか、予防衣や履物の区別についての記載があった。「6. ヒヤリハット事例の具体例」については、1名のみが記載した。「7. 実験室でのルール」については、無回答を除くと半数近くが「いいえ」と回答していた。つまりルールがない。ある場合のルールの内容は、標準予防策や廃棄物処理のこと、安全キャビネットの使用法等であった。

他の地衛研で収集したヒヤリハット事例は8事例で、それぞれ貴重な経験を示しており、今後役立つと思われる(表1)。

D. 考察

今回作成した研修会資料を講習や研修

に実際使用したのち、受講者等にアンケートした結果、概ね高い評価であった。受講者のこれまでのバイオセーフティ研修の経験からは、本講習会・研修会がソフト面の充実に役立っていることがわかり、改めて研修の必要性が浮き彫りとなった。今回の資料作成中に、ヒヤリハット事例が多く、改めて使用時の注意が必要と感じ、多くのスライドを割いた遠心機のことについては、業務に活かしたい、自施設に取り入れたい内容として挙げられることが多かった。興味を引く、ないし自ら対応するきっかけとなったと考えられ、教育研修の一つの方法として有効なものと思われた。

実験室のルールがないという施設が半数近くあったのは驚くべきことで、本講習会・研修会の受講者が各施設に戻ってからルール作りのきっかけとなれば良いと考えている。毎年同じ講習会や研修会を開催しているので、可能ならば、フォローアップ調査を行い、効果を確認してみたい。さらに必要な支援を行うことも大切と思われる。

他の地衛研で収集したヒヤリハット事例について解析すると、多くは確認不足で起きていることがわかる。器具や機器の扱いの際、「たぶん大丈夫だろう」という根拠のない自信のもとに確認を怠ることが、事故につながると考えられる。今後は、さらに事例の集積を行い、これまでに作成した資料を適宜改善しつつ活用しやすい形にして、他施設でも使ってもらい、バイオセーフティの向上に役立てたい。

E. 結論

昨年度作成した、ヒヤリハット事例を参考にした研修会資料(ウイルス検査室編)を、さらに追加修正し、実際に講習会・研修会で使用した。アンケートの結果、概ね良好な評価であった。さらに本年度は、他の地衛研に依頼しヒヤリハット事例の収集解析をした。今後も事例の蓄積を行い、研修会資料へと適宜組み込みながら改善をし、有効活用できるよう役立てたい。

F. 研究発表

1) 論文発表

関連論文はなし

2) 学会発表

関連発表はなし

G. 有権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

ヒヤリハット事例から学ぶ バイオセーフティ ～ウイルス検査編～

ウイルス検査においてバイオハザード に関連すること

- 感染源
臨床検体、分離ウイルス、2次汚染したもの
- 被害(汚染されるもの)
検査者
作業環境—機器、実験机、キャビネットなど
臨床検体、分離ウイルス(交差汚染)
- 発生する時
臨床検体、分離ウイルス、2次汚染したものを取り扱うとき

細菌検査との違い

1. 細胞培養によるウイルス増殖
2. エタノールで消毒できないウイルス
3. ろ過滅菌操作
4. 超遠心操作

ウイルス検査において バイオハザードの発生しやすいとき

- 臨床検体を直接取り扱う時
・・・リスク中等度(病原体が含まれる可能性)
前処理作業
検便容器からの便の分取
採血管の取り扱い
シリンジフィルターによる滅菌操作
遠心操作
- 培養細胞の取り扱い・・・リスク高い(増幅されたウイルス)
運搬作業
顕微鏡を用いた観察

→ヒヤリハット事例の紹介

事例～検便容器～

事故の概要: 検便容器の蓋に便が付着していたり漏れていたりにして、開ける際に手や実験台が汚染した。開けるときに内容物がはねた。

要因: 便の容量が多すぎた。スクリュー式でない蓋の容器を使用。搬入や保存の際に容器が転倒。下痢便などはふたに付着するのはやむをえない場合もある。

リスク: 接触感染、飛沫感染、検体の相互汚染、実験台や器具の汚染

対策: 便を多量に入れすぎない(必要量を指示)。蓋がスクリューキャップの容器を用い、開ける際に直接手で持たず、キムワイブなどを間に挟む。もれることを想定して、実験台に敷紙を敷く。

検便容器



スクリュー式でない蓋の容器は中身がはねやすい。
中身が軽いと蓋の重みで倒れることも



便が多量(蓋に付着)
通常は指先程度の量をお願いしている。



下痢便
(蓋を開ける際に、検体が漏れた)
敷紙があれば実験台の汚染を防げる

事例～採血管～

蓋をかぶせるだけの採血管



事故の概要

蓋を持って採血管を持ち上げたところ、蓋が外れて本体部分が落下し、血液が実験台上にこぼれた。

要因

採血管を深い試験管立てに立てたため、蓋のみが持てる状態になっていた。蓋がきちんと閉まっているかどうか確認せずに持ち上げた。

リスク

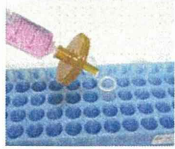
接触感染、飛沫感染、実験台や器具の汚染、検査試料の不足

対策

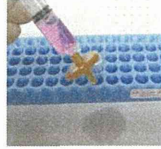
採血管は本体部分を持つ。蓋の閉まり具合を確認する。こぼれることを想定し、実験台に敷紙を敷く。

事例～シリンジフィルター～

ウイルス検査では、咽頭拭い液、尿、便乳剤遠心上清、下水流入水の濃縮液などを培養細胞に接種する前に、細菌等を除く目的で、シリンジフィルターで検体をろ過滅菌する。



検体を吸ってフィルターを装着



ろ液を容器に入れる際、誤って実験台に滴下



シリンジフィルターが外れた
固定が不十分？
圧が強すぎた？

事例～シリンジフィルター～

事故の概要

シリンジフィルターで検体をろ過滅菌する際に、ろ液をこぼしたり、シリンジフィルターが外れたりした。

要因

ろ液を受ける容器が小さすぎたり、シリンジフィルターの固定が不十分だったりした。液量に見合わない小さい径のフィルターを使ったり、検体中の夾雑物が多かったりして圧がかかりすぎた。

リスク

飛沫感染、実験台や器具の汚染、検体の相互汚染、検査試料の不足

対策

十分な大きさの試験管でろ液を受ける。シリンジフィルターの固定を確認する。又は、ルアーロックシリンジを用いる。液量に見合った径のフィルターを使う。必要に応じて検体を遠心し上清を用いる。

事例～遠心機～

事故の概要

マイクロチューブをアングルローターで遠心する際、試料がキャップの隙間から漏れた。

要因

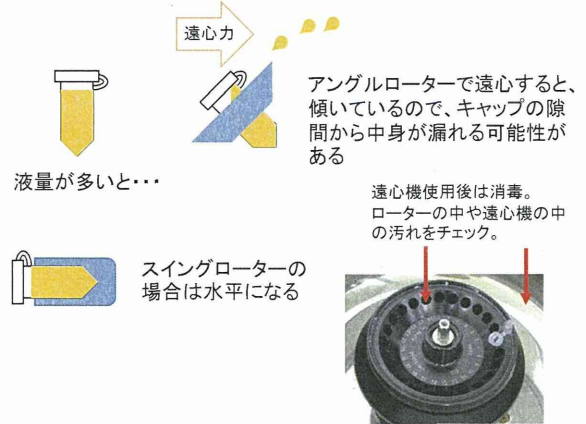
液量が多かった。(キットに記載された容量や方法に従っているため、やむをえない場合もある。)

リスク

飛沫感染、遠心機の汚染、検体の相互汚染、検査試料の不足

対策

遠心回数を増やして、1回に遠心する液量を減らす。遠心回転数を減らし、もれるのを防ぐ。パラフィルムをする。



事例～遠心機その2～

事故の概要

核酸精製用のミニカラムをマイクロチューブに入れ、キャップをあけて遠心する場合、キャップを外側に向けるとローターの蓋と干渉してローターの蓋が開まらないため、ローターの蓋をせずに遠心したところ、ローターが浮いた。

要因

ローターの蓋をしなかった。

リスク

遠心機の故障、実験者や周辺への被害

対策

土手付きのローターやスイングローターを用いる。



培養細胞の取り扱い



培養器には多数の細胞が培養されていて、せまくなっている。

トレイの上に細胞を重ねて置くことがある。

培養器に細胞を出し入れする際、棚にぶつかることがある。



培養皿やプレートを運ぶ際は、蓋の閉まるコンテナに入れる。片手で持てるコンテナを使用する。転倒させた場合、そのまま高圧滅菌する。扉を通過する際、コンテナの置き場所を設定する。

事例～着衣～

事故の概要

汚染した着衣で帰宅した。

要因

感染性検体を取り扱う際、予防衣を着ていなかった。また、私服と作業着とを区別していなかった。

リスク

実験者や周辺への感染。

対策

実験室では各室専用の予防衣を着用する。研究所内では作業着に着替える。



実験室ごとに予防衣、白衣を置く。
実験室から退出する際は、予防衣や白衣を脱ぐ。

実験中の予防衣は使用前の予防衣と混同しない場所に置く。

手袋を二重にするメリット

- ・ 外側の手袋が汚染した際、交換がしやすい(汗で濡れていると手袋が外しにくい)
- ・ 外側の手袋に穴が開いても、すぐに手が汚染されることを防げる
- ・ 外側手袋→予防衣→内側手袋の順番で脱ぐと、予防衣を脱ぐ際に素手で予防衣を触らずに済む



内側の手袋:袖の下に

外側の手袋:袖の上に

脱ぐときに予防衣の外側を触らないのは基本ですが

デメリット:コストがかかる。手の感触が鈍くなるという人も・・・

昔は感覚を重要視して素手で実験した人が多数感染！？

実験室での履き替え

こぼしたときの足の汚染を防止
履物を介した汚染物質の漏洩を防止



すのこは境界をはっきりさせる

履き間違えのないよう色を統一
前が空いていないサンダル(汚染防止)
手を使って着脱するタイプは使わない

3. 実験室内履きを履く

2. すのこの上に上がる

1. 個人の履物を脱ぐ

まとめ

ウイルス検査において注意する点も、基本的には細菌検査と同様。

- ヒヤリハット事例を参考に、日常の検査の中に潜む沢山のバイオハザードを洗い出し、全員で認識する
- リスクを最小限に抑えるために基本的なルールを決めて、全員で遵守する

ご清聴ありがとうございました。