

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、実験台に数紙を敷く。

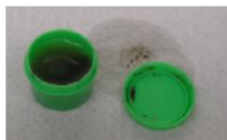
検便容器



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)

数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

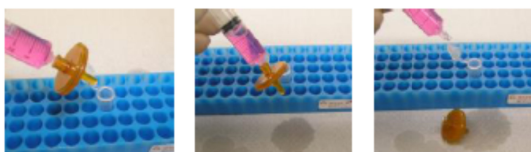
接触感染、飛沫感染、実験台や器具の汚染、検査試料の不足

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、実験台に数紙を敷く。

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、
誤って実験台上に滴下
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、ルーア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

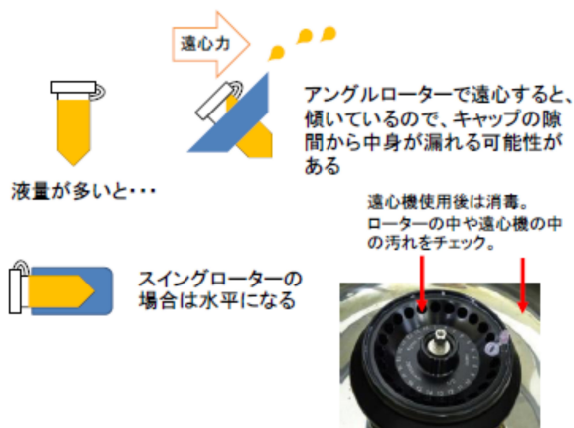
液量が多かった。(キットに記載された容量や方法に従っているため、やむをえない場合もある。)

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、キャップをあげて遠心する場合、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閉まらないため、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

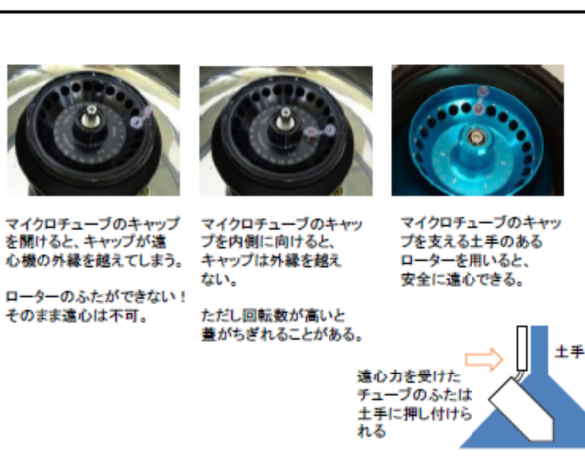
ローターの蓋をしなかった。

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。



資料 1

事例～遠心機その3～

事故の概要

スウィングローターで15mlの遠心管を遠心する際に、遠心管をアダプターの端に置いて遠心したところ、遠心管とローターが干渉し、遠心管が破損した。

要因

遠心管を端に配置したため、遠心管の上部がローターの腕と干渉した。

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

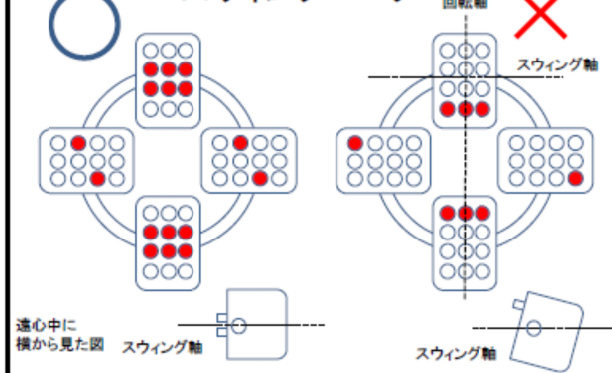
対策

遠心管を中央に配置する。シールドカバーを使用する。



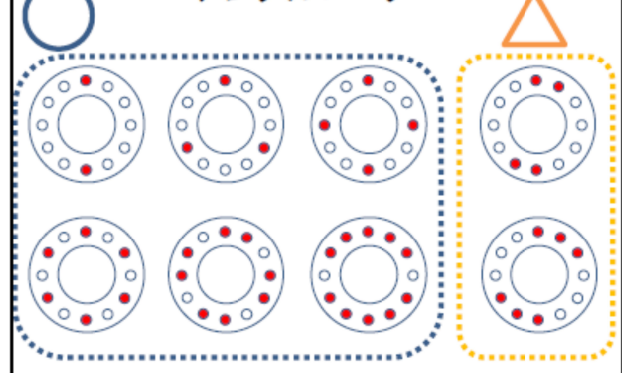
遠心機のサンプル配置

スウィングローター



遠心機のサンプル配置

アングルローター



補足: 超遠心機について

超遠心機の使用には、通常の遠心機より多くの注意が必要。

リスク: 遠心管の破損による飛沫感染、遠心機の汚染、検体の相互汚染、検査試料の不足、遠心機の故障



ローターはあらかじめ冷蔵庫で冷却しておく。
(結露で手がすべり、足に落ちた事故あり。治療とローターの点検にコスト。注意！)



適切なサンプル量を入れる。
(少ないとチューブが破損)



チューブは専用のものを用いる。



蓋を締めるための工具

説明書に従ってチューブの蓋をする。
工具が必要なタイプもある。

バランスを確実にとる。

スタート後、設定回転数に達するまで確認する。(時間がかかるが確実に)

事例～培養細胞の移動～

事例の概要: 培養器に入れる際に上下の棚につぶれて、培養皿から培養液がこぼれた。

要因: トレイの上に培養皿を重ねて入れていた。多数の細胞を培養しているために、培養器の棚の間がせまかった。

リスク: 飛沫感染、培養器や周囲の汚染、検体の相互汚染、検査試料の不足

対策: 培養皿を重ねて置かない。培養器の中に余裕をもたせる。キャップを硬く閉めて培養できる培養フラスコを使用する。そばに消毒液を用意しておく。

資料 1

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

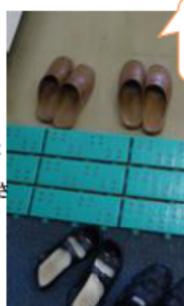
脱ぐときに予防衣の外側を触らないのは基本ですが

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...

音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



すのこの境界をはっきりさせる

履き間違えないよう色を統一
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

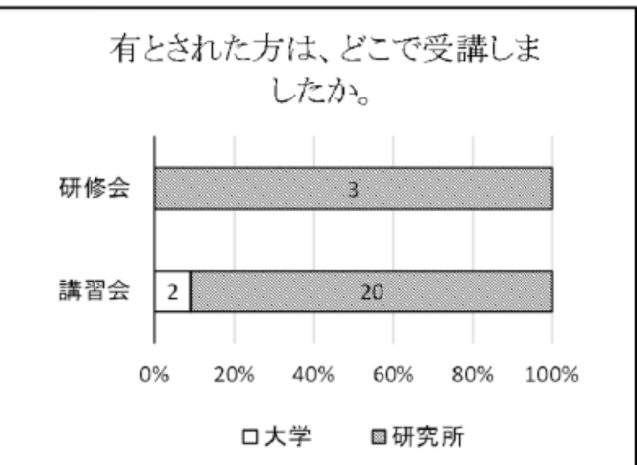
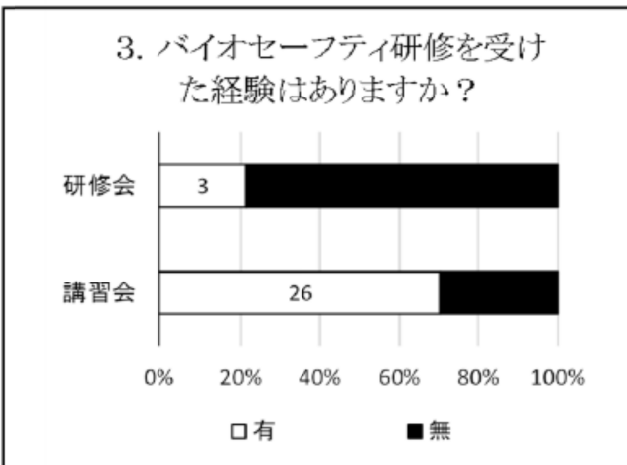
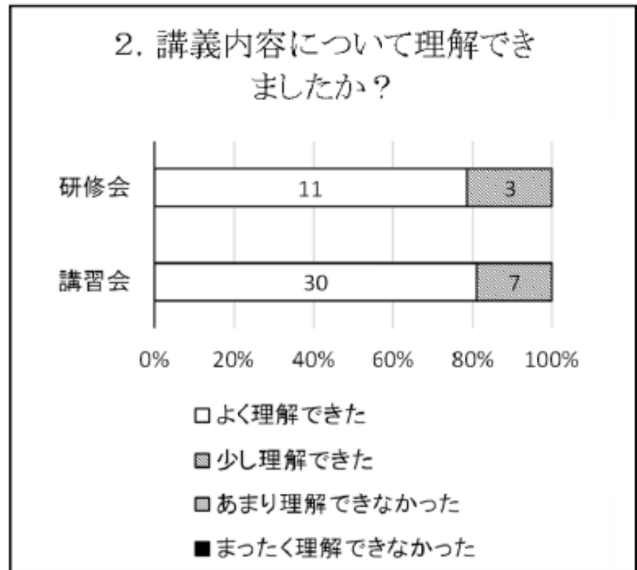
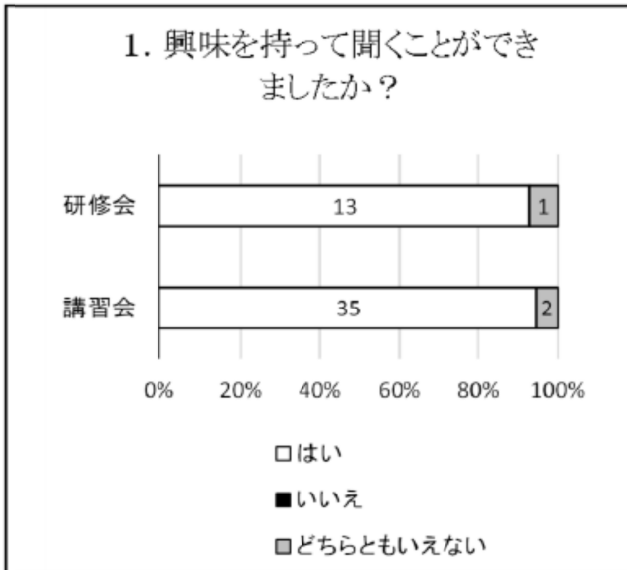
まとめ

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。

図1. アンケート集計結果



4. 講義の中で、業務に活かせる内容がありましたか？

- ・はい: 4名
- ・遠心機に関すること: 5名 等

5. 自施設で取り入れたい、あるいは改善したい項目がありましたら、記載してください。

- ・予防衣について。培養細胞の取扱いについて。遠心機の取扱いについて。
- ・遠心機の取り扱い方
- ・履物の区別 等

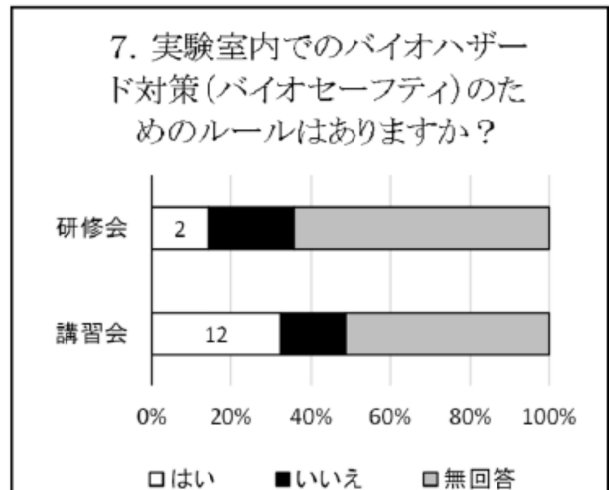
6. 多くの方にお知らせしたい「ヒヤリハット事例」がございましたら、記載願います。(ご自身の経験でも、見聞きしたことで構いません)

事故の概要: 解剖、検査の際の刀傷事故、化膿

事故の要因: 不注意、時間に追われていた、不安定な姿勢状態での作業

考えうるリスク: 病原体への感染

講じた対策:



どのようなルールを決めているか教えてください。

- ・予防衣、シューズ、マスク、手袋の使用ルール。
- ・感染性廃棄物の処理について。
- ・安キャビの使用法
- ・入退室のルールや入室制限、手洗いの徹底など 等

表 1. 実験室におけるヒヤリ・ハット事例

タイトル	事例の内容	背景・要因	対応とその結果	大きな問題に発展する可能性
1 遠心機内での容器の破裂	遠心中に容器が破裂し、臨床検体が遠心機内に飛散した。	遠心容器の許容容量、許容遠心力を超えた試料を条件で遠心を行った。	飛散した試料をふき取り、ローターと遠心機内を次亜塩素酸ナトリウム水溶液及びエタノールで消毒した。遠心容器の許容条件を確認して、使用するようにした。	臨床検体の中には、感染性の病原体が含まれている可能性があり、遠心機が病原体に汚染された可能性が考えられる。実際にはなかったが、作業者が二次感染する可能性や次回以降使用する試料を病原体で汚染する可能性が考えられた。
2 吸引ピンの転倒	培養細胞の培養液を吸引除去しているときに吸引ピンを転倒させて、吸引ピン内の培養液がポンプ入り、周りに飛散した。	操作者が誤って吸引ピンを転倒させしまった。	培養液中には、病原体が含まれていなかったため、液をふき取り、ポンプを清掃した。念のためエタノールによる消毒を行った。吸引ピンが転倒しないようにピンの置く位置を変更した。	培養液に病原体が含まれていた場合、実験室が汚染され、作業者自身だけでなく、周囲の作業者への二次感染の可能性が考えられた。
3 凍結保存容器の破損	-150℃の超低温フリーザーから試料を取り出した際、容器にヒビが入った。	保存容器の許容温度範囲を超えた条件で保存していた。	容器から中の試料の流出は確認されなかった。保存容器の許容範囲を確認して使用するようにした。	感染性物質を保存した容器が大きく破損した場合、周囲への病原体の汚染、作業者への二次感染の可能性が考えられる。
4 ガスバーナーの火の引火	ラテックスグローブを着用し、手指をエタノールで消毒後、作業するときグローブに残ったエタノールにガスバーナーの火が引火し、ラテックスグローブの一部が溶けた。	消毒に使用したエタノールが完全に乾く前に作業を始めてしまった。	エタノール消毒を行った場合、完全に乾いてから作業を行うようにした。	今回、グローブの一部が溶けただけであったが、やけどを負う可能性があった。また、衣類やその他機材に引火した場合、火災になる可能性も考えられた。
5 ニトリルグローブの誤使用	ニトリル性グローブを着用し、アセトンを使用する作業を行ったところ、グローブの一部が溶けた。	グローブの耐薬品性を確認せずグローブを使用した。	溶剤はアセトンであったため、被害はなかったが、アセトン耐性のグローブを使用するようにした。その他の器材についても耐薬品性を確認して使用するようにした。	感染性の病原体を扱っていた場合、グローブの破損により、作業者への感染の可能性が考えられた。
6 擦り込み式消毒液に引火	擦り込み式消毒液で手を消毒した後、完全に乾燥する前に着火しているガスバーナーに手を近づけたため、アルコールに引火した。	完全乾燥前に火に近づきすぎた。	すぐにガスバーナーから遠ざかり、近くの水道で冷却した。手の甲の毛が焼けたが、火傷までには至らなかった。	他の可燃性物に引火、火災をひき起こす可能性がある。
7 菌を自分の手指に接種しそうになった。	寒天平板から試験管培地へ移植作業中に試験管を保持している手に白金線の先が当たりそうになった。	視力矯正眼鏡をかけていなかったため、手元をよく確認できなかった。	白金線、試験管口を直ちに火炎滅菌、自身の手、実験台周囲をアルコール消毒した。	接触すれば菌による環境汚染、他者への感染事故につながる。自身も感染していた可能性がある。
8 菌液をこぼした	冷蔵室内で蓋つきの箱の中で保管していた菌液をこぼした。	箱の蓋を開けようとしたときに培養後の菌液入りの試験管がずれて菌液の漏洩が起こった。重ねて移動させようとしたことが事案の原因と考える。	塩素で試験管を入れていた保管パット、周囲、通路を直ちに消毒	冷蔵庫等の環境汚染、室内汚染、出入りする者の感染事故につながる。

