

薬学系危機管理マニュアル

金沢大学 医薬保健学域 薬学類・創薬科学類

金沢大学 医薬保健研究域 薬学系

2008年5月第1版

2008年7月改訂第2版

2012年3月改訂第3版

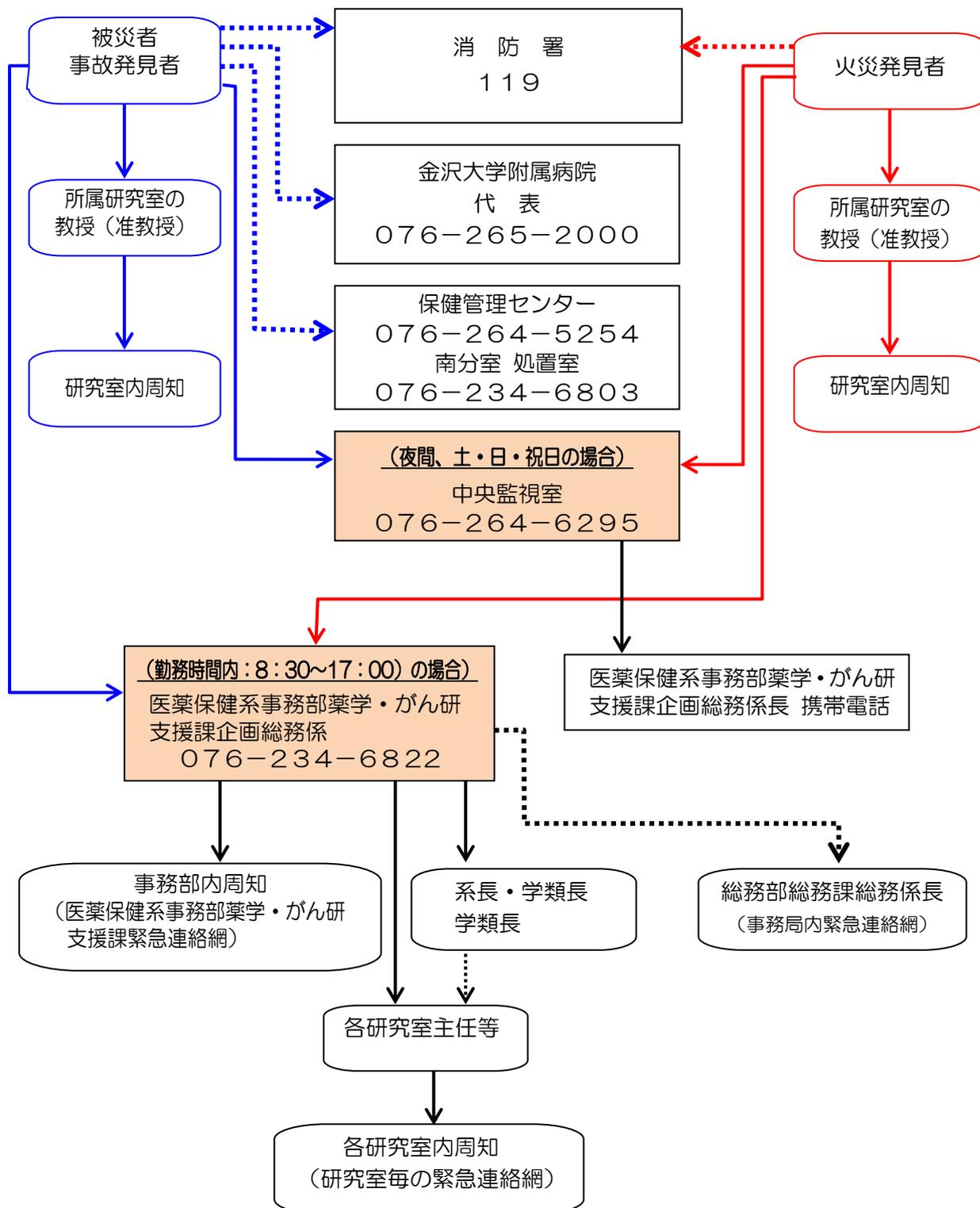
2013年3月改訂第4版

目 次

| 項 目 | ページ |
|--|------|
| 緊急連絡網 | 2 |
| 最寄りの医療機関一覧 | 3 |
| 災害防止の考え方とリスクアセスメント | 4 |
| インシデントレポート制度の概要 | 5 |
| 医療機関の治療を伴うアクシデント(学生)報告制度 医療機関の治療を伴うアクシデント(職員)報告制度 | 6 |
| 事故・災害報告書(学生用) 表・裏 | 7・8 |
| 事故・災害報告書(職員用) 表・裏 | 9・10 |
| 一般的注意事項 | 11 |
| 化学薬品類の安全な取り扱い | 12 |
| ガスの取り扱いにおける安全指針 | 21 |
| 生物系分野の研究における安全指針 (危険度の高い装置類の取り扱い) | 25 |
| 生物災害防止のための安全指針 | 27 |
| 防火に対する安全指針 | 29 |
| 地震対策 | 31 |
| 救急処置 | 34 |
| 教育研究災害障害保険について | 38 |

緊急連絡網

点線は必要に応じ
棒線は必ず連絡



＜ 受診の仕方 ＞

- * 緊急の場合以外は、保健管理センター南分室をまず受診して、指示を受けること。

利用時間 8:30～17:00

場 所 右図の④

- 留意事項
- ・職員の付き添いが必要
 - ・学生証が必要

<http://www.hsc.kanazawa-u.ac.jp/hsc/index.html>

- * 時間外の場合は、下記「最寄りの医療機関一覧」へ電話連絡してから受診する。

- * 金沢大学附属病院を受診する場合は、保健管理センターの紹介状を持参すると初診料が免除される。



最寄りの医療機関一覧

| 診療科等 | 施設名称 | 住所 | 電話番号 |
|---------|-------------|--------------------|--------------|
| 総合病院 | 金沢大学附属病院 | 宝町13-1 | 076-265-2000 |
| | 金沢医療センター | 下石引町1-1 | 076-262-4161 |
| | 石川県立中央病院 | 鞍月東2-1 | 076-237-8211 |
| | 金沢市立病院 | 平和町3-7-3 | 076-245-2600 |
| | 金沢社会保険病院 | 沖町ハ-15 | 076-252-2200 |
| | 浅ノ川総合病院 | 小坂町中83 | 076-252-2101 |
| | NTT西日本金沢病院 | 下新町6-26 | 076-220-9192 |
| | 敬愛病院 | 兼六元町14-21 | 076-222-1301 |
| | 宗広病院 | 桜町24-30 | 076-224-0101 |
| 消化器科・外科 | ナガサト太陽クリニック | 田上第5土地区画整理地10街区2-2 | 076-222-7787 |
| 眼科 | 山崎眼科医院 | 彦三町1-8-1 | 076-221-2285 |
| | かりの眼科医院 | 旭町1-1-44 | 076-222-7222 |
| | 石坂眼科医院 | 材木町2-15 | 076-221-1001 |
| 耳鼻咽喉科 | 小森耳鼻咽喉科医院 | 橋場町3-9 | 076-221-5027 |
| | 森下耳鼻咽喉科医院 | 鳴和1-12-7 | 076-252-6701 |
| 皮膚科 | 三木医院 | 博労町63-3 | 076-231-5624 |
| | 加世多皮膚科医院 | もりの里3-7 | 076-234-0050 |

災害防止の考え方とリスクアセスメント

1 災害発生の偶然性

昔から“二度あることは三度ある”といわれている。良いことも悪いことも二度も起こるのは、そのことが起こる因果関係があるから、近い将来に必ず同じことが起きるといふ諺である。同じように重大事故が起こる頻度は少ないが、その原因となるような小さな事故や事故になる前のインシデント（「ヒヤリ」「ハッ」とするような事象）は重大な事故の前に起きていくことが多く見られる。災害や事故を減らす方法の一つはヒヤリ・ハットを見逃すことなく、再発防止対策を講ずることである。

そこで、薬学系では、各個人が経験したヒヤリ・ハットの情報を「インシデントレポート」として収集・蓄積し、共有することとする。（次頁を参照）

2 リスクアセスメント

「安全」とは、現実的には「受け入れ不可能なリスクがないこと」である。つまり「受け入れ可能なリスクであること」である程度リスクが残る状態である。ここで重要なのは「受け入れ可能か否か」を判断することである。それにはリスクアセスメントを行う必要がある。リスクアセスメントとは「危険源（ハザード）」を同定し、「リスクを見積る」「リスクを評価する」「記録する」ことである。このリスクアセスメントは研究グループ単位で定期的に全員が行うことが求められる。

参考図書

「第7版 実験を安全に行うために」 化学同人編集部編 化学同人

「これだけは知っておきたい 化学実験セーフティーガイド」 日本化学会編 化学同人

「学生のための化学実験安全ガイド」 徂徠道夫ほか著 東京化学同人

「大学人のための安全衛生管理ガイド」 鈴木 直ほか著 東京化学同人

「第3版 続 実験を安全に行うために —基本操作・基本測定 編—」 化学同人編集部編 化学同人

「有機化学実験の事故・危険 -事例に学ぶ身の守り方-」 鈴木仁美著 丸善

「教科書にない実験マニュアル よくある失敗・役だつNG集」 西脇永敏著 講談社

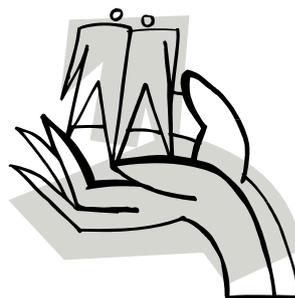
「実験室の笑える？笑えない！事故実例集」 田中陵二・松本英之著 講談社サイエンティフィック

「危険物用語辞典」 田村昌三監修 朝倉書店

「取り扱い注意試薬ラボガイド」 東京化成工業株式会社編 講談社サイエンティフィック

「化学安全ガイド」 日本化学会編 丸善

「化学実験の安全指針」 日本化学会編 丸善



インシデントレポート制度の概要

● インシデントレポートの取り扱い

1. 本レポートの提出により個人が不利益を被ることはない。
2. 本レポートの検討結果について報告者にフィードバックされる。
3. 本レポートは薬学系内部の文書とし、外部へは開示されない。

● インシデントレポートの対象事例、書式、及び提出手順

1. 事故・災害の発生時はもとより、実質的な被害が無くても事故災害の発生に至る可能性の有る事例を含めて、あらゆるインシデントについて報告する。なお、医療機関での治療を伴う事例については、規定に基づいて別途に法人への報告が必要であり、この場合は企画総務係からそのための指示がなされる（次ページを参照）。
2. 下記の項目を任意の様式で記載して、電子メールにて企画総務係に届け出る。

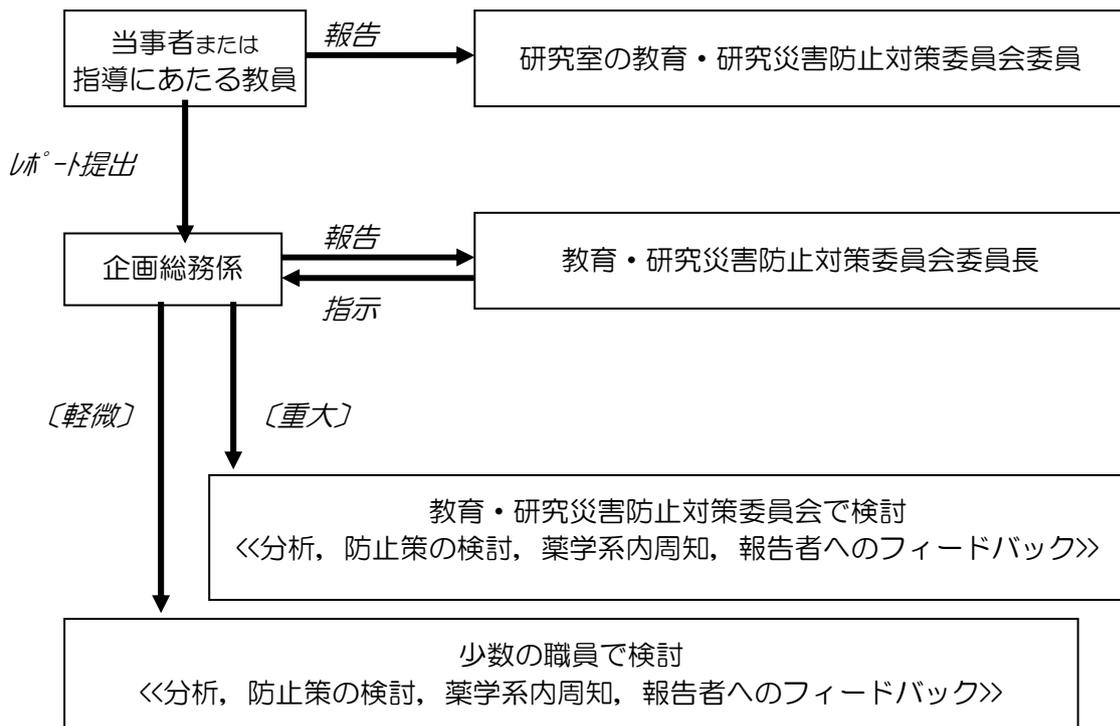
<必須事項>

- ・日時
- ・場所
- ・当事者の氏名、専攻等、学年（職員の場合は氏名、所属研究室名、職名）
- ・要因となった実験等の目的、操作、及びインシデント発生の経過
- ・インシデント発生後の防災措置の有無、有の時はその説明
- ・人身傷害の有無、有の時は状況や対応（応急処置、医師の診察など）の説明
- ・インシデント発生の原因または予測の説明

<任意事項>

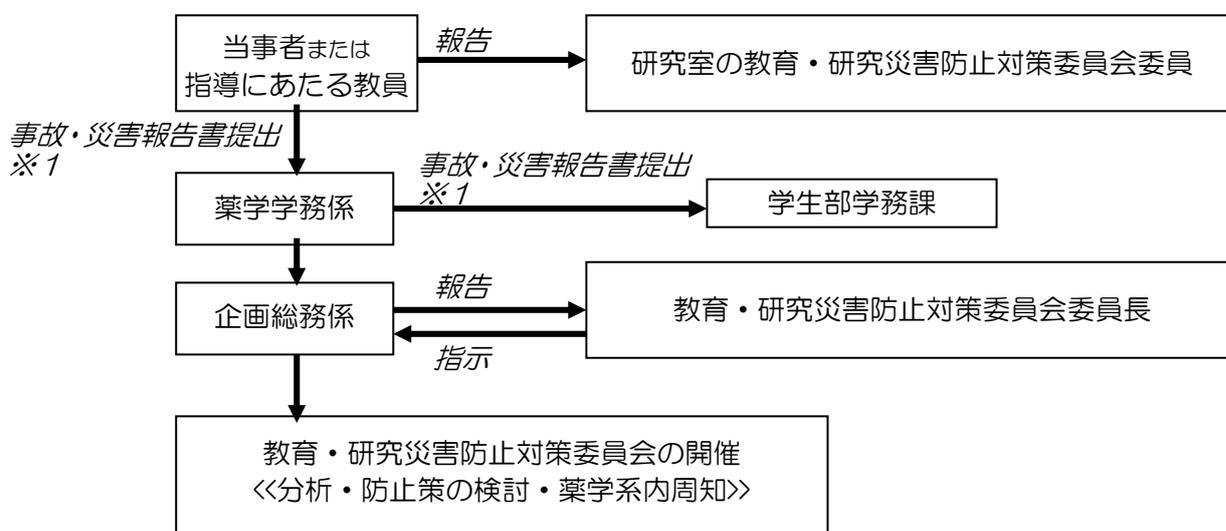
- ・安全対策への提案や要望

3. 提出と検討の手順：報告者は企画総務係と当該研究室の委員に電子メールでレポートを提出する。それについて担当職員が下記のルートで検討する。



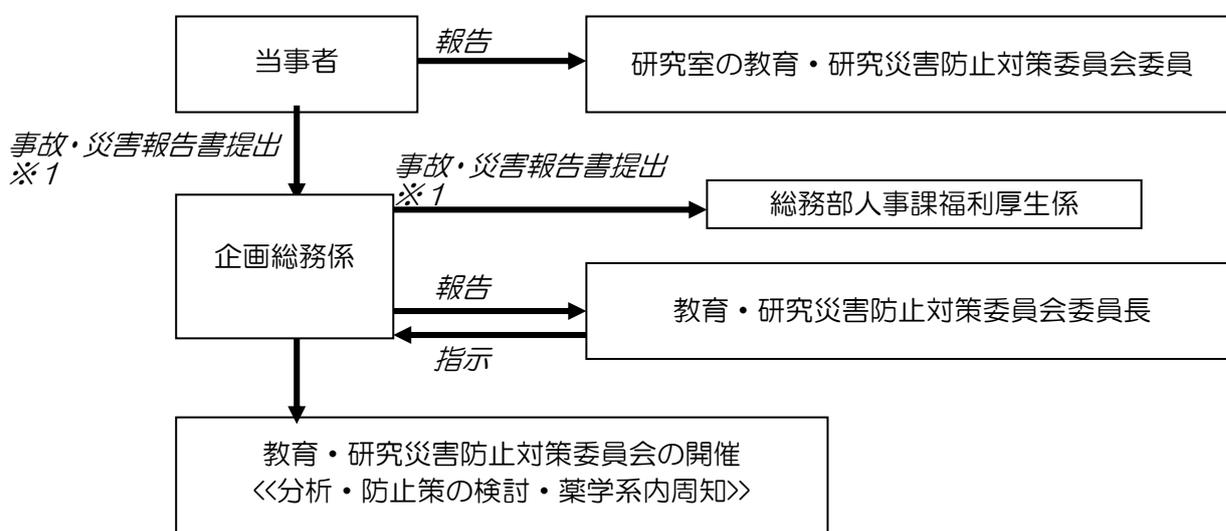
医療機関の治療を伴うアクシデント(学生)報告制度

- ① 大学所定の用紙（7頁・8頁 参照）
- ② 提出ルート



医療機関の治療を伴うアクシデント(職員)報告制度

- ① 大学所定の用紙（9頁・10頁 参照）
- ② 提出ルート



※1 「事故・災害報告書」のうち、「被災者」「災害発生状況」の記入項目については、発生から原則2日以内に記入・提出すること。その他の記入項目については、発生から原則1ヶ月以内に記入・提出すること。

事故・災害報告書 (学生用)

事故・災害が発生した際は、まず被災者の処置を速やかに行ってください。次に、災害防策及び類似災害の発生を防止することが大切です。この報告書は、学生の正課中及び正課(寮・サークル)での事故で、医療機関での治療を受けた事例について、提出いただきます

A B欄は、事故発生後速やかに第1報として提出いただきます。正課中の事故に関しては後の対応も含めC D E F欄を追加記入し、おおよそ1ヶ月以内に提出してください。

教育担当副学長殿 部局長名 提出日

| | | | | | |
|----------|-----------|----|---------|-------------------|------|
| A 被災者 | 被災者氏名 | 性 | 生 年 月 日 | 年齢 | 学籍番号 |
| | 連絡先 (TEL) | 男 | 住所 | | 学年 |
| | | 女 | | | |
| | 学部 | 学科 | 大学院 | 担当教員名 (所属: TEL:) | |
| | | | | | |

発生状況 (いずれかに○印をつけてください。) : 正課中 ・ 正課外

| | | | | |
|------------|----|------------|-------------|-----------------|
| 発生年月日 (曜日) | 時間 | 災害時の授業・実習名 | 事故を起こした人の氏名 | 現認者 (第一発見者) 職氏名 |
| | | | | |

| | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 災害発生場所 | 傷病名・傷病部位 | 全治 (月 日診断書) | 帰結 |
| B 災害発生状況調査 | 医療機関名 | | 1.死亡 |
| | | | 2.入院期間 (見込み) |
| | 3.通院期間 (見込み) | | |

| | |
|------|----------|
| 発生状況 | 発生状況見取り図 |
| | |

| | | |
|----------------|------------|----------|
| B 災害発生状況調査 | 発生状況 | 発生状況見取り図 |
| | ①どこで | |
| | ②どのような作業時に | |
| | ③何が | |
| | ④どのようになって | |
| ⑤どのような災害が発生したか | | |

行動面

C 設備面

原 作業面

因

等 管理面

報告者 (所属・指導教員名)

報告日

(学生用：裏面)

| | 再発防止計画 | | 実施 | | 再発防止処置確認 | | |
|----------------|------------|----|-------|-----|----------|-----|-----|
| | 内容 (どのように) | 誰が | いつまでに | 実施日 | 担当者 | 確認日 | 確認者 |
| D 再発防止計画・実施 | 立案者名 | 所属 | | | | | |
| | (年 月 日) | | | | | | |

E
安全衛生委員会
(労働者)
の意見

審議結果 : 解決 再報告要求 次年度計画化 その他

| F 管理者の意見 | 総括安全衛生管理者 | | 地区安全衛生委員会 | | 年 | 月 | 日 | 審 |
|-------------|-----------|----|-----------|---|----|---|---|---|
| | 所属 | 氏名 | 所属 | 印 | 氏名 | 年 | 月 | 日 |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--------------------------|----------------|-------|----------------|----------------|----------|-------------|--|
| 事業場名 | | | | | | | | |
| 状況調査 | 労災請求手続兼用事項(提出日 平成 年 月 日) | 被災者 | 被災者氏名 | 性 | 生年月日 | 年齢 | 採用年月日 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | 住所 | | | |
| | | | | 所属部署 | 職種 | 勤続 | 災害作業経験 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | 発生年月日(曜日)時間 天候 | 災害時の作業名 | 作業者名 | 現認者職氏名 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | 災害発生場所 | 傷病名・傷病部位 | 全治(月日診断) | 1 死亡 | |
| | | | | | | | 2 休業治療見込み 日 | |
| | | | | | 医療機関名 | | 3 障害等級見込み 日 | |
| | | | | | 4 不休・通院治療見込み 日 | | | |
| | | 発生状況 | | | 発生状況見取り図 | | | |
| | | ①どこで | | | | | | |
| | | ②どのような作業時に | | | | | | |
| | | ③何が | | | | | | |
| | | ④どのようになって | | | | | | |
| | | ⑤どのような災害が発生したか | | | | | | |
| | 原因 | 行動面 | | | | | | |
| | | ----- | | | | | | |
| | | 設備面 | | | | | | |
| | | ----- | | | | | | |
| | | 作業面 | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | |
| | 管理面 | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | |
| | 報告者 _____ 報告日 年 月 日 | | | | | | | |

(職員用：裏面)

| | 再発防止計画 | | 実施 | | 再発防止処置確認 | | |
|----------------|------------|----|-------|-----|----------|-----|-----|
| | 内容 (どのように) | 誰が | いつまでに | 実施日 | 担当者 | 確認日 | 確認者 |
| D 再発防止計画・実施 | 立案者名 | 所属 | | | | | |
| | (年 月 日) | | | | | | |

E
安全衛生委員会
(労働者)
の意見

審議結果 : 解決 再報告要求 次年度計画化 その他

| F 管理者の意見 | 総括安全衛生管理者 | | 地区安全衛生委員会 | | 管理責任者 | | 年 月 日 審 |
|-------------|-----------|-------|-----------|---|-------|-------|---------|
| | 所属 | 氏名 | 所属 | 印 | 氏名 | 年 月 日 | |
| | | 年 月 日 | | | | 年 月 日 | |

一般的注意事項

- (1) 指導者は、実験者が安全な環境で実験できるように努力する。実験者は、自分の実験に対する責任者を把握しておく。
- (2) 原則として単独で実験をすることは危険である。必ず指導者、あるいは数人の実験者同伴のもとで行う。
- (3) 一般原則を守り、災害事故の防止に努める。
- (4) もし事故が起きた場合は、事故報告を届け出る。公表することによって、事故防止への注意事項を促すことができる。
- (5) 実験を行う前に、取り扱う試薬の危険性（引火性、劇毒性）を知っておく。指導者は、実験者が取り扱う試薬の劇毒性及び取り扱い方を知らせ、注意して行うよう指導する。
- (6) 危険な毒性試薬には、その旨の明らかな表示をつけて警告表示しておく。危険な毒性試薬を飲食物容器に貯蔵しない。
- (7) 使用済みの薬品瓶は、安全かつ適切な方法で洗浄し廃棄する。
- (8) 実験室では、常に眼を保護するために保護メガネを使用する。また、身体の露出部分をなるべく少なくし、皮膚に接するところは化繊ではなく木綿などを着用する。
- (9) 研究室・実験室などの整理整頓を常に心掛ける。

【5S活動】

「整理」「整頓」「清潔」「清掃」「しつけ」

- (10) 消火器・消火栓・火災報知器・避難用器具の設置場所及び非常口・非常扉・避難経路を確認しておく。また、それらの操作法を熟知しておく。
- (11) 実験室の電話近くに、緊急連絡網や消防署、警察の電話番号、住所、地図などを表示しておく。
- (12) 実験室には、救急用具、薬品を備えた救急箱を用意しておく。個人の不注意が多大な全体の被災を引き起こすことにも繋がる。もし、事故が起きた場合は周囲の者に知らせ、周囲の者が冷静かつ迅速にその程度を判断し、応急処置を施すことが望ましい。応急処置後は、医師等に専門的な処置を受ける。

化学薬品類の安全な取扱い

1 一般的な注意事項

化学薬品類は危険の性質により分類されており、また、その取扱いは消防法・毒物及び劇物取締法・労働安全衛生法・人事院規則などによって規制されている(表1)。さらに、毒物及び劇物の保管・管理については国立大学法人金沢大学における毒物及び劇物の管理に係る取扱要領によって定められている。これらの法規・規則等を遵守して使用する。なお、金沢大学では「化学物質管理システム」(<http://prtc.epc.kanazawa-u.ac.jp/cmsys/>)をWeb上で構築し化学物質の購入から廃棄まで管理している。

〈別表1〉 危険物質の分類

| | | |
|-------|---|-----------------------------|
| 発火性物質 | アルカリ金属、黄リン、還元金属触媒など | 消防法第2,3類 |
| 禁水性物質 | 金属ナトリウム、水素化カルシウムなど | 消防法第3類 |
| 可燃性ガス | 水素ガス、酸素ガス、メタンガス、プロパンガスなど | 高圧ガス取締法 |
| 引火性物質 | 特殊引火性液体（エーテル、ジメチルソルファン、二硫化炭素など） 高度引火性液体（アセトアルデヒド、アセトン、ガソリン、酢酸エチルなど） | 消防法 消防法第4類 |
| 可燃性物質 | 無水酢酸、アセトン、アセトニトリル、塩化アセチル、アクリル酸、アクリロニトリル、アニソール、グリソール、エチルアルコール、ベンゼン、塩化ベンゼン、ベンゾール、酢酸エチルなど | 消防法 |
| 爆発性物質 | 爆発性化合物（過塩素酸アンモニウム、ピクリン酸、トリニトロトルエンなど） 爆発性混合物 | 火薬取締法 消防法第5類 |
| 酸化性物質 | 酸化性固体（過塩素酸アンモニウム、無機過酸化物、過マンガン酸塩など） 酸化性液体（過塩素酸塩、過酸化水素、発煙硝酸など） 酸化性ガス（酸素、オゾン、フッ素、塩素など） | 消防法第1類 消防法第6類 高圧ガス取締法 |
| 強酸性物質 | 硫酸、硝酸、過硫酸、フッ化水素、トリクロ酢酸、ギ酸など | 消防法 |
| 有毒ガス | 塩素、フッ素、硫化水素、シアン化水素など | 高圧ガス取締法 |
| 毒物 | ヒ素、シアン化ナトリウム、無水亜ヒ酸、黄燐、シアン化水素、シアン化ナトリウム、コチン、水銀、ヒ素、フッ化水素、インドリン、硫化燐、ジメチルアミンなど | 毒物・劇物取締法 |

- (1) すべての化学薬品類は危険物であると認識する。安全に化学薬品類を取扱うためには、使用する薬品類の性質・特性・危険の程度を熟知してから使用すべきである。
- (2) 規定量以上の有機溶媒を含む引火性物質は管理・取扱い責任者の管理の下で、指定された薬品保管施設内で保管し、必要量を搬出して使用する。施設の利用にあたっては使用内規に従う。盗難防止のため、施錠を厳密に確認する。
- (3) 法令に定められた毒物・劇物などの危険物質を研究室で保管・使用する場合には、施錠可能で盗難の恐れがないような試薬戸棚で保管する。また、記録簿を作成し、定期的に点検を行う。
- (4) 毒物・劇物・爆発性の物質は、保管管理者から受け取り、所定の注意事項を確認の上使用する。
- (5) 事故防止のため、実験台及びその周辺環境の整理整頓が常に要求される。
- (6) 地震などの不測の事態に備え、実験室内に保管する試薬・薬品などは、安全を確保できる転倒防止枠・引き戸などがある試薬棚に収納する。

- (7) 万一の事故発生に備え、予めインデックス類を利用して、発火・爆発・燃焼の危険性（発火点・引火点・混合爆発範囲など）、毒性（許容量・致死量）を調査し、想定される事故に対する対策などを検討した後に、危険物質・有害な物質の取扱いを行う。
- (8) 薬品類の入手から保管・使用・廃棄に至るまでのすべての責任を自覚する。

2 薬品類の保管方法について

- (1) 薬品名を明確に示すラベルを添付した安全な容器に保存する。薬品によってはラベルの脱着や変色を防止するためにテープで保護する。
- (2) 日常的に使用する薬品類の場合でも、実験室内の保管は最小限の量にとどめる。特に、消防法で指定された薬品類の実験室貯蔵は規定量（例えば、エーテルでは 50 L、アルコールでは 200 L）の2割未満にとどめる。
- (3) 薬品棚及び保管庫には性質の異なる薬品類が混在しないように工夫する。例えば、無機物は陰イオン別に、有機化合物は官能基別などに整理すると良い。また、混合による事故防止には、薬品類の危険性により、分類・整理すると良い。
- (4) 毒物指定薬品（例えば、シアン化カリウム・アジ化ナトリウム）、劇物指定薬品（例えば、硫酸・塩酸・水酸化ナトリウム）、危険薬品（例えば、塩素酸カリウム）は、施錠可能なスチール製扉の薬品棚で保管・管理する。
- (5) 室温保管で不安定な薬品類の保管には、冷蔵庫あるいは冷凍庫を使用するが、洩れた溶媒蒸気が発火源となる恐れがあるので十分な注意が必要である。また、多量に保管する際には、防爆式冷蔵庫を使用する。毒物・劇薬物・危険物を低温で保管する場合にも、施錠可能な冷蔵庫あるいは冷凍庫を使用し、盗難防止を図る。
- (6) 地震発生時に、薬品戸棚内の薬品ビンの衝突破壊・転倒や転落を防止するため、適切な仕切りを施したり、横木を付けるなどの工夫をする。

3 薬品類使用時の注意事項

- (1) 使用に先立ち、薬品及び予想される反応生成物の性質・毒性・危険度を調査し、必要とする安全対策を講じておく。さらに、使用後の薬品の廃棄についても事前に計画する。
- (2) 研究目的に合わせた規模の実験を計画する。不必要に大きな規模の実験は、万一の事故発生時に、大事故に繋がるので、薬品の使用量を目的に合う最小規模とする。
- (3) 薬品類が、直接、皮膚・目などに触れないようにすること。特に、薬液の飛散・ガラス片の飛来などから目を保護するため、必ず保護メガネを着用する。
- (4) 危険性の高い実験が頻繁に行われる研究室では、保護メガネの他に、保護手袋（革製・軍手）・保護マスク・防毒マスク・保護面・安全衝立などを完備する。また、火災や事故の発生に備えて、救急手当用具などを準備するとともに、防火設備（消火器・消火栓）の配置場所を把握しておく。
- (5) 突発的な事故の恐れがある実験を一人で行うことは禁止されている。特に、夜間や休日は、事故発生時に助けが得られず、極めて危険であるため、一人で実験を行ってはならない。
- (6) 事故の発生・拡大に繋がらないように、使用中の薬品類以外の不必要な薬品類は実験台に置かない。また、使用後は必ず所定の保管場所へ返却する。
- (7) シュウ酸過酸化化物や過塩素酸塩などは、爆発性が高くて衝撃力が大きく危険である。できるだけ少量の取り扱いとし、振動や熱を加えない。また、有機物の混入などにも留意する。取り扱い

は単独で行わず、必ず熟練者の立ち会いのもとで行う。

4 人体に対して有害な物質の危険性とその取扱い方法

(1) 危険性について

- ア 実験室で使用されている薬品はすべて有毒であると認識する方がよい。
- イ 強い毒性を示す薬品類は使用方法を誤ると致死的な障害を受けることがある。
したがって、毒性の程度や特性を予め調査して、細心の注意を払って取り扱う。
- ウ 毒性が明確でない物質も多いが、毒性を常に予測しながら取り扱うことが必要である。
- エ 急性毒性を示さないが、長期間の不注意な取り扱いにより慢性的障害を示すような物質がある。
- オ 実験室で頻繁に使用されているベンゼン・クロロホルム・アニリン・ホルマリンなどは発がん性が認められており、使用にあたっては十分な換気・排気が必要である。
- カ 慣れにより取り扱っている薬品や反応生成物の危険性に注意を払わない傾向が強いが、毒性がはっきりしていない化合物はすべて強い毒性・発がん性をもつ物質と認識すべきである。

(2) 毒物及び劇物の取り扱いとその危険度について

- ア 毒物・劇物の取扱い・保管・管理・廃棄については、国立大学法人金沢大学における毒物及び劇物の管理に係る取扱要領を遵守する。
- イ 毒物は種類により、呼吸器から蒸気や微粒子として、消化器官から溶液として、あるいは、皮膚や粘膜への接触から吸収される。そのため、取り扱い法に応じた安全対策が必要である。
- ウ 毒物・劇物を含む溶液の容器は内容物が外気と接触しないように密栓する。また、内容物を明確に示すラベルを貼る。保管している本人であっても、時間経過によりその内容物を忘れることがある。ラベルのない試薬ビンの処理は極めて難しく、内容物特定のコストは高額である。
- エ 初めて取り扱う薬品類については、その毒性・危険性を徹底的に調べるか、経験者に問い合わせってから使用する。
- オ 毒物及び劇物が皮膚などに付着した場合は、迅速に流水で十分に洗い流す。また、毒性物質などが付着した実験衣などは放置せずに水洗する。乾燥に伴い飛散したり、皮膚などに付着する恐れがあるためである。
- カ 代表的な無機性毒物・有機性毒物・薬品中毒の応急処置及び毒物飲み込み時に利用される特殊胃洗浄液については別表2～別表4を参照する。なお、毒物などの摂取時の応急処置後、迅速に医師の診断と治療を受ける。

(3) 発がん性を持つ物質について

下記の物質は動物実験から発がん性と発症部位が確認されており（既に製造が禁止されている物質も含まれる）、取り扱いはドラフト内で行う。

ヒ素化合物：皮膚・肝臓・肺

アスベスト：肺・消化器

ベンゼン：造血組織

ベンチジン：膀胱

塩化ビニル：肝臓・肺

別表2 無機性及び有機性毒物の毒性と対処法

| | |
|------------------|---|
| ヒ素 | <p>毒性：亜ヒ酸は特に猛毒。致死量0.1-0.2g で、嘔吐・下痢・腹痛などの後に、昏睡して呼吸困難に陥り、心臓麻痺により死亡。</p> <p>注意：実験室での取扱いは極力避け、不可避の場合には細心の注意を払う。</p> <p>処置法：吐かせてから牛乳を500ml 程度飲ませ、2-4ℓ の温水で胃を洗浄する。</p> |
| 水銀とその化合物 | <p>毒性：水銀の蒸気は毒性を示し、呼吸器を損傷する。また、塩化水銀（Ⅱ）は特に猛毒で消化器などを損傷して、死に至る。</p> <p>注意：密封した容器に保存すること。</p> <p>処置法：スキムミルク、水などでといた卵白を与える。BAL、硫酸ナトリウム水溶液を与える。</p> |
| リン、リン化合物 | <p>毒性：黄リンは特に火傷の原因となる。三塩化リンも同じである。また、その蒸気は鼻や喉の粘膜を刺激し、腐食作用を示す。消化器に入ると激しく作用して数日後に、死に至る。</p> |
| 強酸類(特に硫酸)、強アルカリ類 | <p>毒性：触れると皮膚をおかし、重い化学的 burns や腐食を引き起こす。また、衣服などを腐食する。</p> <p>注意：実験台の端や転倒しやすい所に置かない。</p> <p>処置法：（強酸）万一、飲み込んだ場合には、200ml の酸化マグネシウム乳濁液、水酸化アルミニウムのゲル、牛乳、水などを飲ませて希釈する。皮膚に付着した場合には相当時間水洗し、その後、希アルカリ、石鹼などで中和する。目に入った場合には、15 分以上流水で洗い流し、早急に医師の診断を受ける。（強アルカリ）飲み込んだ場合には、薄めた食用酢（約5 倍希釈）を飲ませ中和をはかる。皮膚に付着した場合には、ヌルヌルしなくなるまで流水で洗い、さらに、薄めた食用酢で中和する。目に入った場合には、15 分以上流水で洗い、早急に医師の診断を受ける。</p> |
| アニリン・ニトロベンゼン | <p>毒性：皮膚からの吸収や蒸気の吸入により、頭痛・吐き気などを起こし、ときには意識不明となる。</p> <p>注意：芳香族アミン系化合物に強力な発がん性を示すものがある。ドラフト内で操作する。</p> <p>処置法：飲み込んだ場合には、吐かせた後に胃を洗浄し、下剤を利用して排泄を促進する。皮膚に付着した場合には、石鹼・水などで十分に洗い落とす。</p> |
| フェノール類・ニトリル類 | <p>毒性：皮膚の腐食性が強く、粘膜から吸収され神経をおかす。消化器の障害・神経異常の原因となる。</p> <p>注意：特に、液体及び気体のニトリルに注意する。</p> <p>処置法：飲み込んだ場合には、水・牛乳・活性炭懸濁液を飲ませ吐かせる。その後、胃を洗浄する。さらに、下剤（ヒマシ油・硫酸ナトリウム）を利用して、排出を図る。皮膚に付着した場合には、アルコールでこすり落とし、温水で十分に洗浄する。</p> |
| メチルアルコール | <p>毒性：1回に30-50ml を飲むと、嘔吐・けいれん・呼吸困難・視覚障害を引き起こす。さらに、呼吸麻痺で死に至る。また、失明することがある。</p> <p>処置法：1-2%重ソウ（炭酸水素ナトリウム）水溶液で胃を十分に洗浄する。</p> |
| ベンゼン | <p>毒性：蒸気を吸入すると中毒を引き起こす。慢性中毒では貧血を、急性中毒では神経錯乱を引き起こす。</p> <p>注意：極めて有毒で、発がん性が報告されている。</p> <p>処置法：新鮮な空気のある所に移す。大量に飲んだ場合以外は、胃の洗浄や吐剤の使用は、副次的な害があるので避ける。</p> |

| | |
|--------|---|
| 二硫化炭素 | <p>毒性：蒸気を吸入すると神経系障害が起こる。</p> <p>処置法：飲み込んだ場合には、胃を洗浄するか、吐剤を与えて吐かせる。その後、保温し、換気の良い所で休ませる。</p> |
| ジメチル硫酸 | <p>毒性：皮膚・粘膜の炎症・壊死及び致死的な肺の障害を引き起こす。</p> <p>注意：無色・無臭であり、気付かないことがある。皮膚からの吸収が異常に速いので、十分な注意が必要である。</p> |

別表3. 薬品中毒に対する応急処置

| | |
|--------------|--|
| 薬品を飲み込んだ場合 | <p>① 専門医に連絡する。</p> <p>② 吐かせる（酸やアルカリのような侵食性の薬品や炭化水素系の液体を飲み込んだ時には、吐かせないこと。）</p> <p>③ 牛乳・溶き卵・水・お茶、あるいは、小麦粉・デソノなどの水懸濁液を飲ませる。飲んだ薬品の種類に応じて次の処置をとる。例えば、強酸：酸化マグネシウム・水酸化アルミニウム・牛乳などの水懸濁液を飲ませる；強アルカリ：1～2%酢酸・レモンジュースを飲ませる；水銀：水またはスキムミルクでといた卵白を飲ませる；硝酸銀：食塩水を飲ませる；メタノール：1～2%炭酸水素ナトリウムで胃を洗浄する。</p> |
| ガスを吸入した場合 | <p>① 新鮮な空気の所へ連れ出す。</p> <p>② 安静にし、保温する。</p> <p>③ 場合によっては、人工呼吸を行う。また、吸入したガスの種類に応じて次の処置を行う。</p> <p>シアンガス：直ちに亜硝酸アミルをかがせる</p> <p>臭素ガス：アルコールをかがせる</p> <p>ホスゲンガス：薄いアンモニア水をかがせる</p> <p>アンモニアガス：酸素吸入を行う</p> |
| 薬品が目に入った場合 | 直ちに流水で15 分間洗浄する。 |
| 薬品が皮膚に付着した場合 | <p>① フェノールやリンの場合を除き、大量の水で皮膚を十分に洗う。</p> <p>② 次のような薬品が付着した場合には、その種類に応じて処置を行う。</p> <p>強酸：水洗後、飽和炭酸水素ナトリウム水で洗う。</p> <p>強アルカリ：十分に水洗した後、2%酢酸で洗う。</p> <p>フェノール：アルコールでこすり落とした後、石鹸を使って水で十分に洗う。</p> <p>リン：水を使わず、1%硫酸銅水溶液で十分に処理した後、洗い流す。</p> |

別表4. 特殊胃洗浄液

| | |
|-------------|---|
| アルカロイド | 0.02% 過マンガン酸カリウム溶液 |
| 漂白剤（次亜塩素酸） | 5% チオ硫酸ナトリウム水溶液 |
| 銅 | 1% フェロシアン化カリウム水溶液 |
| 鉄 | 100 mL の10%炭酸水素ナトリウム含有生理食塩水に 5-10 g のデフェロキサミン加えた溶液 |
| 珪化物 | 5%乳酸または炭酸カルシウム水溶液・牛乳 |
| ヨウ素 | デンプン溶液 |
| フェノール・クレゾール | 植物油（鉱油ではない） |
| リン | 1%硫酸銅水溶液（100 mL 程度），必ず排出のこと |
| サリチル酸 | 10%炭酸水素ナトリウム水溶液 |
| その他 | いずれの場合でも，活性炭水懸濁液や温水が使用可能である |

5 発火の恐れのある物質の取り扱い方法

(1) 発火性物質（代表例：アルキルアルミニウム・黄リン・還元金属触媒など）

性質：発火温度が低く，室温・空气中で発火する。また，その多くは，水と接触すると発火する。

取扱い上の注意：空気との接触を遮断する。例えば，黄リンは水中に，アルキルアルミニウムは不活性ガス雰囲気保管し，他の物質と隔離する形で保管する。また，直接触れると火傷をするので，素手では取り扱わない。パラジウムやプラチナなどの還元金属触媒は廃棄時に発火する場合があるので，廃棄方法をしっかり把握しておく。

消火法：一般的に，乾燥した砂あるいは粉末消火器を使用する。

(2) 禁水性物質（代表例：金属ナトリウム・金属カルシウム・炭化カルシウム・リン化カルシウム・生石灰・水素化アルミニウムリチウム・水素化リチウム・五酸化リン・発煙硫酸・クロロ硫酸・無水酢酸など）

性質：

金属ナトリウム ⇒可燃性ガスを発生し発火する。

炭化カルシウム ⇒可燃性ガスを発生し発火する性質をもつが，通常，発火に至らない。

リン化カルシウム⇒有毒ガスを発生し，そのガスが空気と混合すると，発火する。

生石灰 ⇒発熱するのみであるが，そばに可燃物があると発火することがある。

硫酸・クロロ硫酸⇒激しく発熱して，飛散するので危険である。

取扱い上の注意：水との接触を避ける。（空气中の湿気も分解を促進する。）金属ナトリウム・金属カリウムは石油中に保管し，他の物質と隔離する形で保管する。

消火法：粉末消火器・乾燥砂・食塩などを使用する。注水及び炭酸ガス消火器を使用してはならない。

(3) 引火性物質（代表的な例：特殊引火性液体；エーテル・二硫化炭素・ペンタンなど；高度引火性液体；ガソリン・ヘキサン・ベンゼン・トルエン・アルコール類・アセトン・酢酸エステルなど）

性質：空気と接触しただけでは発火しないが，火気があれば容易に着火する。その危険性は概ね引火点で線引きされており，特殊引火性液体の引火点は -20°C で，高度引火性液体の引火点は 20°C 以下である。また，エーテル・二硫化炭素は極めて引火しやすく，数メートル離れた裸火で引火する。

取り扱い上の注意：必要量以上の引火性物質を実験室に保管しない。取り扱いにあたっては、室内の裸火（瞬間湯沸かし器の種火も含む）を消す。加熱はシリコンオイルバスで行い、マントルヒーターの使用は極力避けること。ガスバーナーは使わない。さらに、蒸気の発生が予測される場合には、十分な換気を行う。

消火法：粉末消火器・炭酸ガス消火器を使用すること。引火性物質による火災が最も多く発生している。

- (4) 可燃性物質（代表例：灯油・重油・動植物油・イオウ・赤リン・金属粉など）

性質：室温では、裸火のような火種があっても着火しないが、加熱すると容易に発火し始める。引火点を超えると、引火性液体と同等の危険性を示す。

取り扱い上の注意：低発火点の可燃性物質は加熱した金属表面と接触させると発火する危険性がある。また、高引火点の可燃性物質でも、布などにしみ込ませた場合には容易に着火する。さらに、加熱によって発生する蒸気は、空気より重く、床付近に停滞しやすく、加熱源で引火する場合もある。

消火法：大量に注水する。あるいは、粉末消火器・炭酸ガス消火器を使用する。

- (5) 爆発性化合物（代表的な例：過塩素酸アンモニウム・亜塩素酸ナトリウム・硝酸アンモニウム・過酸化ベンゾイル・ピクリン酸・トリニトロトルエンなど）

性質：化合物自体が不安定な物質で、熱や衝撃で爆発する危険性がある。

取り扱い上の注意：火気・衝撃で爆発する恐れがあるので、その危険度を十分に調査してから使用する。このような爆発性化合物は、各種の反応における副生成物として、また、保存中の溶媒の酸化によっても生成するため、注意が必要である。特に、エーテル類（エーテル・テトラヒドロフラン）は空気中の酸素による酸化で、有機過酸化物を生成しやすく、エーテル類の蒸留においては、蒸留残量を多目にする。また、酸・アルカリを金属・還元性物質と接触させると爆発することがあるため、不用意にそれらと混合しない。使用する場合は、できるだけ人のいない場所で防護板を使って作業にあたる。

消火法：大量に注水する。その際、万一爆発しても危険のないように付近のヒトを退避させる。

- (6) 爆発性混合物（代表的な例：別表5参照）

性質：2種以上の物質の混合に伴う反応熱。液体の急激な発熱・沸騰・飛散・爆発の恐れがある。

取り扱い上の注意：取扱者が予測できない段階で、爆発性混合物が生成する可能性があるため、十分な警戒が必要である。使用する場合は、できるだけ人のいない場所で防護板を使って作業にあたること。

消火法：大量に注水する。

- (7) 酸化性物質（代表的な例：酸化性固体[塩素酸塩・過塩素酸塩・無機過酸化物・過マンガン酸塩など]、酸化性液体[過塩素酸・過酸化水素・発煙硝酸など]、酸化性ガス[酸素・オゾン・フッ素・塩素など]）

性質：化学的に反応性が高く、他の物質と容易に反応して、火災や爆発の原因となりやすい。固体酸化剤は加熱・摩擦・衝撃によって酸素を放出しながら分解し、同時に、大量の熱を発生する。

取り扱い上の注意：加熱・摩擦・衝撃を避ける。有機物などの可燃物及び強酸との接触を避けて直射日光も避け、また、熱源からも離す。

消火法：一般的に水が使用されるが、アルカリ金属の過酸化物を含む場合には「禁水性物質」の取り扱いとなる。

- (8) 強酸性物質（代表的な例：硫酸・硝酸・クロロ硫酸・フッ化水素・トリクロロ酢酸・ギ酸など）
 性質：酸化性物質と混合すると、爆発するものが多い。皮膚や粘膜に触れると、激しい化学火傷を引き起こす。また、高濃度の蒸気を吸入すると呼吸器官を刺激し、肺水腫を引き起こすことがある。金属やその他の材料を腐食する。

別表5. 爆発性混合物（薬品A＋薬品B）

| 薬品A | 薬品B |
|---|--|
| 硝酸塩・濃硝酸・無水クハム酸・過マンガノ酸塩・ハゲノ酸塩（塩素酸塩・亜塩素酸塩・次亜塩素酸塩） | 有機物などの可燃物 |
| アルミニウム・マグネシウム | 含酸素化合物（ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{ZnO}$ ） |
| 四塩化炭素・クロロホルム | 金属ナトリウム |
| 過マンガノ酸塩・ハゲノ酸塩・（塩素酸塩・過塩素酸塩・亜塩素酸塩・次亜塩素酸塩） | 強酸 |
| 不安定なアモニウム塩（亜硝酸塩・塩素酸塩・過マンガノ酸塩） | 安定なアンモニウム塩 |
| 濃硫酸・発煙硫酸・クロロ硫酸 | 水・アルカリ |

6 薬品類の廃液の管理と処理について（一般的注意事項）

実験室から出る廃液は重金属や有機溶剤などの有害物質を含むため、法律で規制されている。それらの実験廃液の組成は複雑で多様である。さらに、危険な物質を含むことが多いので、取り扱いには十分な注意が必要である。

本学では、環境保全センター（<http://hozen2.epc.kanazawa-u.ac.jp/>）で廃液処理を一括して行うシステムを採用している。金沢大学環境保全センター運営委員会編「薬品類の廃棄物の処理に関する手引書」に従い、指定された廃液容器に貯留しておき、指定された収集日に定められた場所に搬出する。廃液を出す人が廃液の性質・内容を最もよく理解しており、センターへ引き渡す前に必要な処理を適切に行い、さらに、処理時に必要な注意事項をセンターに指示する義務がある。

7 化学物質に関する情報入手について

物質名や CAS 番号から化学物質の物性、身体への影響、遺漏物処理、貯蔵などに関する情報が入手できる。いくつかのサイトを下記に示す。

- (1) 国際化学物質安全性カード（ICSC）日本語版（国立衛研）（有用）
<http://www.nihs.go.jp//ICSC/>
- (2) 環境保健クライテリア（EHC）の抄録和訳（国立衛研）
<http://www.nihs.go.jp/hse/ehc/index.html>
- (3) 化学物質毒性データベース〔化学物質毒性試験報告〕
http://dra4.nihs.go.jp/mhlw_data/jsp/SearchPage.jsp
- (4) 化学物質安全管理センター（経済産業省製品評価技術センター）
<http://www.safe.nite.go.jp/japan/db.html>
- (5) 国立環境研究所:化学物質データベース(WebKis-Plus)
<http://w-chemdb.nies.go.jp/>

- (6) 神奈川県環境科学センター：化学物質安全情報提供システム
<http://www.k-erc.pref.kanagawa.jp/kisnet/>
- (7) 化学物質評価研究機構（旧化学品検査協会）：既存化学物質安全性（ハザード）評価シート
http://www.cerij.or.jp/db/sheet/sheet_indx.htm
- (8) 安全衛生情報センター：化学物質情報
<http://www.jaish.gr.jp/index.html>
- (9) 化学製品情報データベース（日本化学工業協会(日化協)）
<http://www.jcia-net.or.jp/>
- (10) 東京都立衛生研究所：内分泌かく乱作用が疑われる化学物質の生体影響データ集
http://www.tokyo-eiken.go.jp/edcs/edcs_index.html
- (11) Material Safety Data Sheets（MSDS）
<http://www.msds.com/>

ガスの取扱いにおける安全指針

水素などの可燃性ガスや一酸化炭素などの毒性ガスを使用する際には、大半の実験者は細心の注意を払って実験を行っている。しかし、爆発性や毒性のない、安全とされている窒素ガスによってさえも、死に至る酸欠事故が発生している。一般的に、事故発生の原因の調査では、無理をした・油断をした・知らなかった・教わらなかったなどという安全に対する心構えの不備が多い。

(1) ガスの分類

- a 可燃性ガス：水素・一酸化炭素・アンモニア・硫化水素・メタン・プロパンなど。
- b 支燃性ガス：空気・酸素・オゾン・塩素・一酸化窒素・二酸化窒素など。
- c 爆発性ガス：可燃性ガスと支燃性ガスの混合ガス。また、シラン類・アルキルアルミニウム類・金属水素化物・有機金属化合物などのガスは空気と混合しただけで爆発する。
- d 不活性ガス：窒素・二酸化炭素・ヘリウム・アルゴンなど。これらのガスは無害であるが、酸欠を引き起こす危険性がある。
- e 液化ガス・固化ガス：窒素・ヘリウム・LPG（液化石油ガス）・ドライアイスなど。凍傷・爆発・酸欠を引き起こす危険性がある。
- f 有毒ガス：塩素・フッ素・ハロゲン化水素・硫化水素・シアン化水素など。毒性が強く、希薄なガスを吸入しても死に至る危険性を秘めている。
- g 腐食性ガス：塩素・塩化水素・オゾンなど。金属・プラスチック・ゴムなどを腐食する性質を有し、予想外の災害を招く原因となる。また、皮膚や粘膜に障害を引き起こす。

(2) 火傷・火災・爆発などの事故を防止するための安全対策

a 爆発性ガスの取扱いについて

爆発性ガスは可燃性ガスと支燃性ガスの混合ガスであるが、ある特定の割合で混合すると爆発性のガスとなる。空気と混合した際の爆発限界（別表7）と有毒ガスの許容限界濃度（別表8）を示す。酸素との混合物では、爆発限界がさらに拡大する。可燃性ガスの漏洩は「ない」ことが基本であるが、室内の換気を十分に行う。また、洩れた場合には、爆発限界にならないように配慮する。

別表7. 主なガスの空气中爆発限界（1 atm, 常温） 単位 %

| ガス | 下限値 | 上限値 | ガス | 下限値 | 上限値 |
|---------|-----|------|-------------|------|------|
| アセチレン | 2.5 | 81.0 | 硫化水素 | 4.3 | 45.0 |
| ベンゼン | 1.4 | 7.1 | 水素 | 4.0 | 75.0 |
| トルエン | 1.4 | 6.7 | 一酸化炭素（湿気あり） | 12.5 | 74.0 |
| シクロプロパン | 2.4 | 10.4 | シクロヘキサン | 1.3 | 8.0 |
| メタン | 5.0 | 15.0 | メチルアルコール | 7.3 | 36.0 |
| エタン | 3.0 | 12.4 | エチルアルコール | 4.3 | 19.0 |
| プロパン | 2.1 | 9.5 | イソプロピルアルコール | 2.0 | 12.0 |

| | | | | | |
|-----------|------|------|-------------|------|------|
| ブタン | 1.8 | 8.4 | アセトアルデヒド | 4.1 | 57.0 |
| ペンタン | 1.4 | 7.8 | ジエチルエーテル | 1.9 | 48.0 |
| キシレン | 1.2 | 7.4 | アセトン | 3.0 | 13.0 |
| エチレン | 2.7 | 36.0 | 酸化エチレン | 3.0 | 80.0 |
| プロピレン | 2.4 | 11.0 | 酸化プロピレン | 2.0 | 22.0 |
| 1-ブテン | 1.7 | 9.7 | 塩化ビニル（モノマー） | 4.0 | 22.0 |
| イソブチレン | 1.8 | 9.6 | アンモニア | 15.0 | 28.0 |
| 1,3-ブタジエン | 2.0 | 12.0 | 二硫化炭素 | 1.2 | 44.0 |
| 四フッ化エチレン | 10.0 | 42.0 | | | |

b 発火源について

火災・爆発が起こる要素は可燃性ガス・支燃性ガス・発火源の存在である。この発火源としては、裸火のみならず、単なる加熱操作（あるいは、高温物体との接触）・静電気火花・衝撃・微量の触媒存在・多量の金属粉末などがあげられる。

従って、可燃性ガスを取り扱う場合には、火気厳禁を表示する。また、シラン類・有機金属化合物・金属水素化物ガスの中には、発火源がない場合でも、空気との混合で爆発するものがある。

c ガス漏れ事故が発生した場合の対応について

事故の状況に応じた適切な処置がとれるように、普段から、事故が発生した場合の対策を十分に検討しておく。

特に、避難経路の確定・保安用具の完備・発火源の除去など、事故の拡大を防止する対策を検討しておくことが必要である。

d 不活性ガスによる酸欠事故について

不活性ガス自体は無害であるが、酸欠事故を引き起こす危険性がある。大気の酸素濃度は約21%であるが、酸素濃度の低下に伴い、次のような症状が現れる：

- ・18%以下に低下すると、頭痛やめまいが起こる。
- ・15%以下になると、いわゆる酸欠状態となり、意識を失い、単独での対応は困難である。また、
- ・7%付近では、短時間に意識不明・呼吸停止に陥る。従って、酸欠事故を発見した場合、救助者も酸欠状態となる危険性を念頭に置いて、二次災害につながらないように、適切な判断と対処が求められる。酸欠者を発見した場合には、まず、大声で周りの人々に状況を通知して、呼吸を止めて、酸欠者を迅速に室外へ出す。救助に数分を要する状況下での救助は、二次災害の危険性が大きいので、単独での行動は控えるべきである。

e 液化ガスによる爆発事故・ガス中毒・凍傷について

液化ガスは、気化時に大きな体積膨張と気化熱吸収が起こる。そのため、少量の漏れでも爆発限界に到達しやすく爆発の危険性が大きい。また、身体に影響を及ぼす濃度となりやすい。従って、日常的に、配管・容器・器具などの保守・点検を行う。また、その取扱いには十分な

注意が必要である。=低温液化ガスを浴びると重い凍傷になる。特に、液化ガスが軍手や衣類などに浸透した場合には、皮膚に張り付いて脱着困難となり、重度の凍傷の原因となる。衣類に液化ガスがかかった場合には、脱着可能な衣類は脱ぎ捨て、大量の水道水で流す。また、液化ガスの取り扱いには革製の手袋を使用する（軍手は使用しない）。さらに、“液化ガスの常温容器への注入”，“液化ガスの入った容器の運搬”，“液化ガス溶液中へ常温の物体を投入”の際には、液化ガスが急激に沸騰し飛散しやすいので、注意が必要である。大型の貯蔵容器から小型の容器へ移す操作も注意して行う。慣れるまでは、これらの操作は熟練者の立ち会いのもとで行う。

f 有毒ガスの取扱いについて

有毒ガスは、微量でも大きな事故に繋がるため、その取り扱いには細心の注意が必要である。有毒ガスを使用する実験の基本は、有毒ガスを漏洩させないことである。なお、万一の事故を考えて、使用前に、ガスの毒性及び吸入した場合の応急処置・解毒剤などを調査し、漏洩事故に対する適切な対処法・対応手順を検討しておく。また、実験に使用する容器・配管・終末処理法などを検討し、万全を期すことが要求されている。さらに、解毒剤・ガスの種類に応じた防毒マスク・ガス中和剤などを準備し、万一の事故に備える。周囲の人々に周知させるため、有毒ガスを使用する実験を行う場合には、「有毒ガス」使用中の掲示を行う。このことは、二次的な災害を防止する上で重要である。有毒ガスの許容濃度を別表8に示す。有毒ガスを取扱う際には、有効な防毒マスクを必ず着用し、わずかな異常を察知できるよう神経を実験に集中させ、常時細心の注意を払う。事故発生時には生命の安全を第一とし、安全が確認できないような状況と判断される場合には、逃げる勇気と判断の速さが要求される。酸欠事故に比べると、二次災害発生の危険性がさらに高いので、有毒ガス中毒と判断される昏倒者を発見した場合には、より慎重な判断と対応が必要である。このような事故では、一呼吸で、運動機能を失う恐れがある。従って、適切な対応をとるためにも、誰が・どこで・どのような実験を行っているかを、お互いに理解しておくことが重要である。

別表8. 有毒ガスの許容限界濃度 (ppm)

| ガス | 許容限界 |
|--------|------|
| アンモニア | 25 |
| 一酸化炭素 | 50 |
| 塩素 | 1 |
| フッ素 | 1 |
| 臭素 | 0.1 |
| 酸化エチレン | 50 |
| 塩化水素 | 5 |
| フッ化水素 | 3 |
| 硫化水素 | 10 |
| シアン化水素 | 10 |
| 臭化メチル | 15 |

| ガス | 許容限界 |
|------------|-------|
| オゾン | 0.1 |
| ホスゲン | 0.1 |
| ホスフィン | 0.3 |
| 二酸化イオウ | 5 |
| アセトアルデヒド | 100 |
| ホルムアルデヒド | 5 |
| ニッケル・カルボニル | 0.001 |
| ニトロエタン | 100 |
| アクロレイン | 0.1 |
| メチルアミン | 10 |
| ジエチルアミン | 25 |

| | |
|-------|---|
| 一酸化窒素 | 5 |
|-------|---|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

j 高圧ボンベ取扱いにおける注意事項

各種の高圧で充填されたガスボンベが広く利用されている。以下に、高圧ガスボンベと圧力調整器の取り扱い方法に関する注意事項をあげる。

① ボンベの弱点は口金である；

地震などで転倒しないように、ボンベは必ず固定しておくこと。圧力調整器を付けた状態で転倒すると口金の損傷による事故を引き起こすので、ボンベの運搬時及びボンベを使用しない場合は、必ず、キャップを付けて保護する。

② ボンベの元栓には、ニードルバルブ式と自緊式がある；

可燃性ガス・毒性ガス用ボンベはニードルバルブ式であるが、ニードル部は傷つきやすく、締め過ぎは禁物である。元栓が閉じているかを判断するには、圧力調整器の1次側の圧を下げて、その後、2次側のバルブを閉じた際に、1次側圧の上昇がないことを確認すればよい。しかし、圧力調整器を取り外す場合には、念のため、少しきつめにニードルバルブを締めること。酸素ガス・窒素ガス用ボンベは自緊式で、開閉時に少量のガスが瞬間的に洩れるが、その漏れは異常ではない。しかし、1秒以上の漏れがある場合には、ボンベは不良であると判断される。このような場合、ガスの種類と周囲の状況を判断して、バルブを開方向に回しきると、ガスの漏れが止まる場合もある。

③ 圧力調整器ハンドルの回転方向を確認して操作すること；

通常、圧力器ハンドルは逆向きになっている。すなわち、右に回転させると開き、2次側圧が上昇する。初心者はこの点を間違いやすく、閉めるつもりで、右方向に回しきった状態で、元栓を開くと、2次側の圧力計基準を超えた状態となり、さらに、対応に時間がとられると2次側圧力計のプルドン管歯車が戻らなくなったり、破裂したりして事故につながる。

④ 圧力調整器を取り付ける際には、ハンドルを左に回しきった状態で、元栓を開く。その操作は調整器の正面からではなく、側面から行う。また、水素ガスと酸素ガスの配管を間違えないように、水素ガスの圧力調整器の取り付けナット（左ネジ）は逆ねじとなっており、ガスの種類によりネジの径を変えている。

⑤ 3年ごとに容器の定期検査を受けること。

⑥ 毒ガスボンベを使用する研究室では防毒マスク、解毒剤、中和剤を用意する。

k 高圧ガス及び液化ガスの運搬時取扱いにおける注意事項

高圧ガス及び液化ガスは、エレベーター等の密閉空間において、ガスボンベ等が転倒した場合、酸素欠乏となる恐れがある。エレベーターで運搬するときは、人は同乗せず（同上させず）、2人以上で搬入階と目的階で受け渡しを行うようにする。その場合、エレベーター内にあるプレートを出入り口の手すりとは手すりの間に掲げ、エレベーターが利用できないことを表示する。また、エレベーター内で転倒・移動するおそれのある場合は、容器等を固定しなければならない。

生物系分野の研究における安全指針 (危険度の高い装置類の取扱い)

全ての実験機器・装置は、小型・大型を問わず取り扱い次第で事故につながる危険性があるため、危険度の高い装置類にはその使用マニュアルを作成し、壁や装置周辺に掲示し、注意を喚起する。

(1) 一般的注意

ア 使用したことのない機器・装置類を利用する場合には、利用前に必ず管理責任者の指導と注意を受け、また、取り扱い説明書を熟読してから使用する。

イ 特に、熟練を要する機器・装置類は、熟練者の指導のもとで基本的な操作を習得したうえで使用する。高温、高圧、高電圧、高速度、高重量の装置を利用する場合には、うっかり・錯覚などでも大きな事故につながりやすく、また、危険度が高いため、特段の注意が必要となる。正常な起動時の状態を常に意識し、何らかの異常が発生した場合には停止させ、管理責任者に連絡する。

(2) 高電圧装置類（電気泳動装置・質量分析装置など）

通電中の作業は特に危険であり、また、接続部への接触は厳に避けるべきである。感電事故が発生した場合には、速やかに電源を切り、感電した人の体（手）を引き離す必要がある場合には、皮膚どうしの接触を避け、ゴム手袋などを着用して行うこと。その後、快適な場所で身体を楽にさせ、医師に連絡する。また、必要に応じて人工呼吸や心臓マッサージを行う。

(3) 高速回転装置（遠心機など）

ア 遠心機に付属している適正なローターあるいはバケットを使用し、それぞれに許容されている最高回転数（最大遠心力）を確認し、それ以下で使用する。特に、古いローターは使用年限によりその許容回転数は低く設定されている場合もあるので、管理責任者に確認してから使用する。

イ ローター及びバケットの交換を要する場合には、回転軸に正しく取り付け、正常に装着されていることを確認する。

ウ ローターにアンバランスが発生しないように、対称的な位置にチューブやバケットを設定する。チューブ穴の多いローターでは、対称の位置を錯覚しやすいので、特に注意すること。

エ 運転中は、ふたを開けたり、機械本体に衝撃を与えない。また、回転が完全に停止するまで、ローターや回転軸に触れない。無理に止めることは事故につながり、また、装置の故障原因を招くことになる。

(4) 高圧装置（オートクレーブなど）

ア オートクレーブを利用する場合、指定の場所で管理責任者の指示のもとで行う。

イ 常に容器の内部とパッキングを清潔に維持する。容器内の水量を確認し、空だきを避ける。

ウ 間違いが発生しやすい操作は、排気（exhaust）ボタン・バルブの開閉である。その確認が必要であり、また、運転後の温度・圧力の確認が必要である。

エ 排気時に、高温の水蒸気を発生する危険性があるので、使用後は、温度・圧力が十分に下がっていることを確認してから蓋を開ける。また、滅菌したものは高温になっているので、耐熱手袋などを着用して、火傷を避ける。

(5) 低温装置・液体窒素使用など

- ア 超低温槽内の試料などを取り出す場合、革製の手袋を着用して、凍傷を避ける。また、超低温槽や冷凍庫などは常に整理・整頓を心がけ迅速に収納・取り出しが可能にして置くと、結氷の量を抑えることが可能で装置の性能も維持される。
- イ ドライアイスの使用では、ドライアイスや冷却した容器に直接手に触れたりすると凍傷に至ることがあるので、手袋を着用して操作する。また、アセトン・アルコール混合のドライアイス寒剤を利用する場合には、引火事故を避ける。
- ウ 液体窒素を使用する装置の取り扱いは熟練を必要とし、2人以上で実験を行い、事故に対応できるよう配慮する。特に、初心者は経験豊かな指導者立ち会いのもとで実験を行う。
- エ 液体窒素を試料の急速冷凍などの目的に使用する際には、保護服・保護面・保護眼鏡・革製手袋などを着用し、換気に十分注意し、容器の転倒事故が起きないように配慮する。寒剤容器、特にガラス製の魔法瓶（デュワービン）は割れやすいので注意が必要である。衣服などに液体窒素がしみこんだ場合には、直ちに衣服を交換し、凍傷を避ける。凍傷がひどい場合には、医師の診断を受け、適切な治療を受ける。
- オ 酸素濃度が15%以下になると、酸欠状態になり、意識がなくなる。酸欠事故は本人のみでは対応不能であり、単独の実験は厳に避けるべきである。酸欠事故が発生した場合、直ぐに新鮮な空気の場所に運び出し、人工呼吸を行い、医師を呼ぶ。

(6) 紫外線・音波発生器など

- ア 生物系の実験室では、紫外線照射による微生物の滅菌などが行われる。紫外線は高エネルギーの電磁波で、長時間にわたり眼が照射されると傷害（眼の火傷など）が発生する。したがって、保護メガネ（ゴーグルなど）を着用して紫外線を直視しないようにする。
- イ 微生物の破碎や微粒子の懸濁などに利用されている（超）音波破碎機は高周波の音波を発生し、聴覚障害を引き起こす恐れがある。そのため、使用に当たっては防音などの対策を必要とする場合がある。

生物災害防止のための安全指針

薬学系で利用されている研究用微生物は、「金沢大学研究用微生物安全管理規程」の基準では、レベル1と2に相当している。指定実験室を設け、危害防止主任者を置く必要はないが、実験は微生物実験室で行い、エアロゾル発生のある実験は安全キャビネット内で行うことが望ましい。さらに、研究用微生物及びこれらにより汚染されたと思われるものは該当微生物に最も有効な消毒滅菌法に従って処理する。レベル2の研究用微生物及び組換え型微生物では、口によるピペット操作は禁止されている。微生物を含むような溶液に対するピペット操作は全て、機械的作動型のものが望ましい。レベル2の研究用微生物及び組換え型微生物を取り扱う実験室は、室内での飲食・喫煙・化粧・食品の留置が禁止されている。また、15歳以下の者の立ち入りは禁止されている。

近年、組換え遺伝子を利用した研究が著しく発展し、組換え型微生物を利用する機会が増加している。このような組換え DNA を利用した実験については、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」並びに「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律施行規則」、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律第三条の規定に基づく基本的事項」、「研究開発等に係る遺伝子組換え生物等の第二種使用等に当たって執るべき拡散防止措置等を定める省令」及び「研究開発等に係る遺伝子組換え生物等の第二種使用等に当たって執るべき拡散防止措置等を定める省令の規定に基づき認定宿主ベクター系等を定める件」に定められており、本学では「金沢大学遺伝子組換え実験安全管理規程」に基づいて実験を行うように定められている。必要とする手続きを経て承認され初めて実験が可能となる。組込み体を含む試料及び廃棄物の保管及び運搬では、堅固で漏れのない容器を使用する。また、実験中は実験室の窓及び扉を閉じる。実験中に汚染が発生した場合には、直ちに消毒を行う。さらに、この種類の実験を行う者は、微生物安全取り扱い技術、物理的・生物的封じ込めに関する知識及び技術、実験の危険度に関する知識、事故発生時の措置に関する知識などの教育訓練を受ける。

(1) 微生物を利用する実験における注意事項

実験室内における感染防止（実験者自身及び他の人々の安全を確保する）、外部への漏出防止（不注意から微生物が実験室外に漏出して、人及び動物に感染を引き起こす可能性、あるいは、ハエ・力などを經由する感染の可能性を防止する）が原則である。このためには、実験者が正しい無菌操作技術、消毒・滅菌法をマスターしているべきである。また、微生物を含む試料の責任者を明確に表示する。実験中に微生物を含む試料や汚染物を室外に不用意に放出しない。専用の白衣を着用し、危険度に応じてマスクや手術用手袋を着用する、実験後には必ず手指を消毒し洗う。使用した器具・実験台を片づけ、必要に応じて消毒・滅菌操作を行う。これらが、最低限必要である。汚染した注射針による事故は特に問題である。その使用に当たっては刺傷事故が発生しないように十分な注意が必要である。実験動物に注射を行う場合、動物が急に暴れたり噛みついたりするため、その固定が必要である。

(2) 実験動物の取扱いにおける注意事項

実験動物の飼育管理と実験法については、平成18年に日本学術審議会から出された「動物実験の適正

な実施に向けたガイドライン」の趣旨を踏まえ、本学では「金沢大学動物実験規程」（平成19年4月施行）に基づいて実験を行うように定められている。実験に利用されている動物は各種病原体による自然感染を受けている可能性があり、飼育や実験などを通じて実験者に感染することがある。このような事故を防ぐには、飼育管理の行き届いた実験動物供給機関から提供される実験動物を利用することが望ましい。そして、衛生的な場所での飼育が求められることは言うまでもない。また、動物と接触する前後で手指の消毒および白衣やマスクの着用が汚染防止に有効である。さらに、動物実験に使用したケージなどの器具は消毒や滅菌の後に再利用する。動物の輸送に際しては、規定を守り、動物の健康と安全の確保および人への危害や動物の逃走のないように努める。

動物愛護の立場から、実験動物を必要以上に苦しめたり、その生命を意味なく犠牲にすることは許されない。動物を最適な条件で飼育し、また手術に際しては動物の苦痛を最小限に抑え、屠殺時には安楽死させなければならない。実験室出入り口には動物逃亡防止板（ネズミ返し）を設置して実験動物の室外脱走を防止する。動物の毛などによるアレルギーの発生が予測される場合には、マスクや手袋の着用が必要である。さらに、実験動物の咬みつきの発生に対応する準備を行い、外傷を受けた場合、備え付けの薬剤で処置し、必要ならば医師の診断を受ける。

（3） ヒトや動物の血液を取り扱う場合の注意事項

ヒトや動物の血液を取り扱う実験では、ウイルスなどの微生物による感染の危険性が高い。必ず、手術用ゴム手袋又はプラスチック製手袋を着用して作業する。手などに切り傷がある場合は感染の危険性が高いので、特に注意が必要である。血液を入れた容器類は 5%次亜塩素酸ナトリウム溶液（アンチホルミン）で殺菌処理した後に洗浄する。

防火に対する安全指針

1 火災時の通報

(1) 勤務時間内（平日8：30～17：00）

- ・大声で「火事だ」と連呼して火災発生を周囲の人々へ知らせ、廊下に設置してある火災報知器の非常ボタンを押す。
- ・火災が小規模で初期消火で鎮火しそうな場合は、事務部（内線6822）に電話連絡し、火災の状況【規模・いつ・どこで・何が・誰が・どうなった／どうなっている・どう処理した／どう処理したいか】を簡潔に伝える。
- ・火災の規模が大きくて消火不能と判断した場合には、まず消防署（119）に通報し、その後事務部（企画総務係：内線6822）に連絡する。

(2) 勤務時間外（平日17：00以降；土・日曜日・祝日など）

- ・大声で「火事だ」と連呼して火災発生を周囲の人々へ知らせ、廊下に設置してある火災報知器の非常ボタンを押す。
- ・火災が小規模で初期消火で鎮火しそうな場合は、火災の状況を中央監視室（内線6295）に通知する。さらに、出火場所の責任者（研究室主任など）に連絡する。
- ・火災の規模が大きくて消火不能と判断した場合には、まず消防署（119）に通報し、その後中央監視室（内線6295）に連絡する。

2 小規模の火災への対応

火災の規模が小さく初期消火で鎮火しそうな場合は、あわてずに消火作業にあたる。しかし、消火不能と判断した場合には、迅速に避難する。避難が遅れると火傷だけでなく、酸欠・一酸化中毒・煤塵による呼吸障害など、重大な事故に直結する。消火作業においては、発生原因や周囲の状況を正しく判断して、その手順や方法を間違わぬことが大切である。有機溶媒による火災発生の場合には、火元の人はかなり慌て焦っているので、一人で消しようとするとうつや衣服などへの類焼を引き起こす。冷静に事態を判断できる周囲の人に消火を任せる。

- (1) 衣服などに火がついた場合には、周囲の者に消してもらい・廊下に設置されている緊急シャワーを使用する・広い場所で転がる、などのやり方で消す。
- (2) 有毒ガスの発生の恐れがある場合あるいは多量の煙が発生した場合には、迅速に風上に避難して、防煙マスクなどを着用する。
- (3) 火災が拡大していない状況では、周辺の可燃物を取り除き、ガスの元栓を閉じ、実験機器などの電源を切る。
- (4) 消火にあたっては、消火器（粉末ABC消火器、廊下に備えられている、油・電気火災に有効）、消火栓（消火器で消火できない場合、禁水物質がある場合は使用に注意）、防火砂（アルカリ金属を原因とする火災）を用いる。
- (5) 大量の可燃性や引火性の溶媒をこぼしたり、可燃性ガスが多量に噴出した場合には、直ちに実験機器などの電源を切り、ガスバーナーなどの火を消し、窓を開放する。

3 避難を必要とする場合の対応

- (1) 火災規模が大きい時あるいは有毒ガスの発生が疑われる場合には、迅速に屋外へ避難する。
- (2) 避難に際しては、エレベーターは使用しない。
- (3) 現場の責任者は、逃げ遅れた者がいないかを確認するとともに、ガスの元栓・火気源・危険物などの処理を可能な限り行う。必要であれば、防火シャッターを閉める。

4 日常の注意事項：「金沢大学防災規定」に準じる

- (1) 消火設備の設置場所と使い方や非常時の避難経路を心得ておく。
- (2) 有機溶媒を頻繁に使用する実験者は、合成繊維や混紡の実験着や衣服を避けることが望ましい。
- (3) 火災発生時の避難路を確保するため、非常階段・廊下・防火壁前・消火栓設置場所・ベランダなどには障害物を置かない。
- (4) 研究室・実験室の装置・薬品棚・書庫などの配置は、事故発生時に安全に素早く非難できるような配置にしておく。また、地震対策のための固定化対策を行うことも大切。
- (5) 火気を使用する器具は故障のないものを使用し、使用中はその場から離れない。また、その周辺に可燃物を置かない。特に、ガスバーナーは不燃材の台の上で使用し、壁からの距離を十分にとる。耐圧性ガス管の使用が望ましく、亀裂の恐れのある古いガス管は使わない（数年ごとに取り替えることが義務づけられている）。ガスの使用後は、必ず元栓を閉じる。
- (6) 可燃性溶媒は必要量を小出しにして使用する。特に、低沸点で、揮発性が高く、引火性の強い溶媒の使用時には、火気存在に注意する。大量の可燃性溶媒は、別棟の有機溶媒保管施設に保管・管理する。
- (7) 電気のコード類は完全なものを使用し、傷や亀裂のあるコードは使用しない。また、ガス管と交差させたり、接触させたりしない。配電盤及び装置類に適合するヒューズを使用する。
- (8) 細胞培養器・空気乾燥器（オープン）・恒温水槽（インキュベータ）・ドライブロック・マントルヒーターなどは、漏電事故・感電事故が発生しないように定期的に点検する。大きな電気容量の装置類は、長時間の使用で、コードが加熱し、断線やコードの劣化を引き起こす可能性が高いため定期的な点検が必要である。また、熱を発生しないような電気器具類も漏電が発生しないよう適正に取り扱う。
- (9) たこ足配線は行わない。特に、床面のたこ足配線はきわめて危険である（埃の集積が激しく火災の直接的な要因となる）。また、常時、通電を必要とする細胞培養器・恒温槽などの装置類は配電盤に直接に接続することが望ましい。コンセントを経由する場合は定期的に埃を取り除く。
- (10) 防火上の問題となるような設備、器具類の破損・故障は、迅速に火気取扱責任者に申し出て、修理を求める。
- (11) 研究室・実験室を最後に退出する場合、配電盤の通電を必要としない回路のスイッチを切り、プラグをコンセントから抜き、ガスの元栓を閉じていることを確認後に施錠する。

地震対策

地震の発生時期及び規模は予期不能であるが、金沢市の森本・富樫断層帯について「M7.2 程度の地震が発生すると推定されている。過去の活動が十分に明らかではないため信頼度が低い（30年確率：ほぼ0－5%）、その最大値をとると、本断層帯で今後30年の間に地震が発生する可能性は我が国の主な活断層の中では高いグループに属する。」という報告がある。

1 一般的な備え

保管の不備により災害の原因となり得る物品については、日常の点検を怠らない。装置、高圧ボンベ、薬品、棚などの配置を考慮し、地震、火災など災害が発生した場合でも、それらの倒壊・転落・出火により避難路が絶たれないようにしておく。また、火災などの二次災害を防止するための注意を怠らない。地震の際には、救援、消防活動も制限されるので、特に留意する。

2 薬品の管理

(1) 一般的注意について

- ・ 瓶は常に密栓しておく。
- ・ 棚上に多段積しない。
- ・ 混合することにより発火、爆発あるいは有毒ガスの発生する恐れのある薬品は離れた所に別々に保管する。
- ・ 固体と液体は別々の場所に保管することが望ましい。

(2) 保管庫（棚）について

- ・ 5 cmほどの L 字型鉄板を用い、径6～10 cmのアンカーボルトによりコンクリート壁に固定するか、横板がある場合は丈夫な木ねじで固定することを推奨する。
- ・ 二段重ねのものは、上下の連結を確実にする。
- ・ 観音開き戸あるいは引き戸は締具か鍵が必要であり、扉は常に閉めておく。
- ・ 扉のない棚には、巾5 cm以上の透明なプラスチック板あるいは丈夫な紐や針金などで落下防止棚を作る。扉のある場合でもこのような配慮が望ましい。
- ・ 棚上には試薬ビン等を隙間なく配置するか、空缶や空箱に整理して棚に置く。

(3) 実験台上の試薬棚について

- ・ 背の高低にかかわらず実験台に確実に固定する。
- ・ 落下防止柵を設置する。
- ・ 頻繁に使用する試薬の他は、なるべく置かないように心がける。特に禁水性化合物、酸化剤及び有毒物質、ドラフト内に保管する危険物を置かない。

(4) 第三類危険物（禁水性化合物）について

- ・ 大量の第三類危険物（アルカリ金属など）は薬品庫内に保管する。少量でも薬品庫内が望ましいが、止むを得ずの場合は以下のようにする。
 - *容器がビンの物は安全のため更に缶やプラスチック容器の中に保管する。
 - *不安定な容器は丈夫な木箱などに隙間なく入れる。
 - *安全な保管場所（金属製保管庫が望ましい）に一括して保管する。
 - *禁水性化合物は実験台上などに放置せず、使用後速やかに元に戻す。

*個々の容器には品名及び使用者名もしくは研究室名を明記する。

- (5) 酸化剤（酸化クロム、過塩素酸など）及び有毒物質（シアン化合物など）について
 - ・ 禁水性化合物に準じた配慮を払い、落下や破損をしないようにする。
- (6) ドラフト内に保管している危険薬品について
 - ・ 地震の際には停電が予想されるため、禁水性化合物に準じた保管が必要である。
- (7) 第四類危険物（可燃性溶剤）について
 - ・ 研究室内に貯蔵する可燃性溶剤（以下溶剤と略す）は必要最小限とし、それ以外は薬品庫に貯蔵する。
 - ・ 研究室内に貯蔵する少量の溶媒は以下の各項に従い保管する。
 - ・ 実験台上に置く溶媒の量は最小限とし、前記「実験台上の試薬棚に関して」の事項を守る。
 - ・ 使用中の溶剤容器の蓋はこまめに閉める。
 - ・ 比較的大量の溶剤は、エーテル缶のような金属製容器に入れる。ガラス製の容器の場合は、ガムテープを巻くなど胴巻きの工夫で補強を施した容器に入れ、火気の心配のない場所に保管する。

3 高圧ガスボンベ類

圧縮ガスボンベは直立又は横倒法のどちらかで固定する。

4 実験中の反応装置

実験中の反応装置の破損により重大な災害が起きる可能性は大きい。反応装置を固定するなどして落下による破損に備える。

5 デシケーター

- (1) 実験台上に置いたデシケーターが落下すると、ガラス片が飛散して危険である。また減圧したデシケーターの破裂音は周囲の人の恐怖心を煽る。実験台上に置く場合は、固定するか、1 mm程度の薄いゴム板上でデシケーター本体のまわりをガムテープでまき、破損したときのガラス片の飛散を防ぐ。また、プラスチック製のデシケーターを使用する。
- (2) 通行の妨げにならない床上に置く。
- (3) 実験室の特定の場所に集中管理することを推奨する。

6 機器、実験装置の設置方法

- (1) 壁面に固定する。
- (2) 天秤を置くストーンデスクなどには滑り止めのゴム板を敷く。
- (3) ストッパーのあるキャスター付の丈夫な台車の上に乗せる。

7 地震が起きた時の対処

- (1) 地震が起こったら、直ちにドアを開けて避難口を確保する。
- (2) 周囲を見渡し、倒壊又は落下物がなく部屋の出入口に近い場所あるいは廊下などの安全な場所に身を避ける。階段あるいは屋外への出入口は落下物があって危険な場合がある。
- (3) 使用中のガス栓を閉める。発火などの恐れがある実験を行っている場合は安全措置をとる。
- (4) 火災が発生した場合は、本震が弱まったところで可能であれば消化活動を実施する。

- (5) 半壊したものがさらに倒壊する可能性があるので、余震に十分注意する。
- (6) エレベーターを使用しない。
- (7) 各部屋に人が閉じ込められていないか確認し、状況に応じ救出を要請する。

救 急 処 置

実験室には簡単な救急箱等を常備する。また、緊急時に対応ができるように、普段から救急処置法を各自学んでおくことが大切である。

1 すり傷や切り傷の場合

(1) 出血が少ない時

傷口を水道水で洗い、清潔なガーゼ等で保護する。出血がある場合は、水道水で洗った後に、局所をガーゼなどの上から直接圧迫する。ただし、ガラスの破片などが傷口に混入している可能性のある時には、無理に止血しようとせずに医療機関での処置を受ける。

(2) 出血が多い時

傷口に清潔なガーゼやタオルなどを当てて、その上から手で直接圧迫しながら医療機関を受診する。どくどくと脈をうつ大出血を伴う場合は、傷口より心臓側をタオルなどで強くしばる（5 cm 以上の幅のあるタオルやひもを使う）。しばった時刻をメモしておき、30 分毎に緩めてしばり直すことを繰り返す。状況により 119 番通報し救急車を呼ぶ。

2 やけどの場合

<手当てのポイント>

- すぐに水で冷やす。水道水を出しっ放して痛みや熱さが感じなくなるまで冷やす（10～15 分）。氷があれば、氷水で冷やすとより有効である。
- 衣服の上からやけどしたときは、無理に衣服を脱がすことはせず、冷やすことを優先させる。
- 広範囲をやけどしたときは、緊急シャワーやホースで水をかけたり、濡れたシートで覆う。119番通報し救急車を呼ぶ。

3 頭をつよく打ちつけた場合

<手当てのポイント>

- 身体全体を安静にさせ、肩を軽くたたいて意識があるかどうかを確認する。このとき、体を揺らさないように注意する。至急、病院で受診する。
 - 出血があれば止血し、こぶや腫れがあるときは、患部を冷やし、至急、病院で受診する。
- 実験室内で転倒し頭を強く打ちつけた場合（緊急を要する事態!!）
- ① 意識はありますか？ ない→ すぐに救急車を手配
 - ② おう吐はしていますか？ している→ すぐに救急車を手配
 - ③ 出血はありますか？ ある→ すぐに救急車を手配

救急車が来るまでの間、顔を横に向けて寝かせ、絶対に動かさない。個人の判断でなく、専門家の判断を仰がないと、脳内出血や痙攣発作が後で発現する可能性があるため、頭を強く打ちつけた場合は、軽くみないで、必ず専門医の指導に従う。外傷がなくても、数時間後に急変する場合もあるので注意す

る。頭部外傷の裂傷は出血量が多く、出血性ショックが発現するので、命に係わる危険性が高い。頭を強く打ちつけた場合は、素人判断をしないで、程度の大小に拘わらず病院で受診する。

4 骨折の場合

<手当てのポイント>

- ・動かさないようにし、冷却する。傷があれば止血・消毒する。
- ・副木（添え木）は、身近なもので代用する。
- ・骨折部分の上下の関節に届く副木（添え木）で、これを布などで2ヶ所以上を結び、骨折箇所を固定し、至急、病院で受診する。現場から病院に行くまでの応急処置（固定）が重要である。

5 薬物が身体に接触した場合、薬物が体内に入った場合

<全般的な対処>

重篤な場合は、直ちに大声で応援を呼び、119番通報、AED依頼、保健管理センター医師および看護師の要請を行う。なお、引火性のガスによる爆発のおそれや化学薬品などによる二次事故の危険があるため、救助者は必ず助けを呼んで一人で救助に当たらないようにする。その後、以下の作業にあたる。

- （1）患者を有毒薬品から遠ざけ、衣類をゆるめて楽にさせる。
- （2）患者が意識不明またはそれに近い状態の場合は：
 - 2-1）普段通りの呼吸があれば、身体を横向きにして顔を横に向け、嘔吐による窒息を防ぐ。
 - 2-2）呼吸していない場合は、直ちに胸部圧迫による心臓マッサージを開始する（下記のAEDの使用の項を参照）。救急隊に引き継ぐまで、または傷病者に呼吸や目的のある仕草（手で払いのけるなど）が認められるまで続ける。
- （3）安全が確保される範囲で原因物質を調べる。

<手当てのポイント>

● ガスを吸入した場合

- 1）新鮮な空気のある場所に移動させる。
- 2）罹災者の呼吸が正しくおこなわれていれば、保健管理センターに連絡後、安静にしたまま医師の到着を待つ。
- 3）罹災者が昏睡状態の場合は、早急に救急車を手配する。医師を待つ間は、罹災者を静かに寝かせ、胸や腹を圧迫しないように衣服をゆるめ、保温に注意する。肺水腫をおこす危険があるので、数時間は安静にしておく。
- 4）呼吸が止まっている場合は、人工呼吸あるいは心臓マッサージを行う（下記のAEDの項を参照）。

● ハロゲンガス、一酸化炭素中毒、シアン化水素中毒、二酸化イオウ、酸化窒素ガス中毒、硫化水素ガス中毒、有機溶剤中毒のガス中毒の場合

ガスの種類に応じて適切な処置を行う。

● 皮膚についた場合（酸、アルカリ共通）

- 1）局所をこすらないように薬品を拭きとり、水圧で局所を傷つけないように注意しながら水道水で洗い流す。衣類や履物の上から汚染した場合は、局所を傷つけないようにそれらを取り除いてから上記の処置を行う。拭きとった紙や除去した衣類などは、他の人に危険の無いように処理する。
- 2）汚染部位の損傷がひどい場合は、119番通報して救急隊を待つ。

● 眼に入った場合

- 1) 目をこすったりせず、直ちに水道水で目を洗う。その際、できるだけまぶたを閉じないようにして、眼球を傷つけないくらいの水量で15分以上洗い続ける。
- 2) 洗浄後に、痛みや充血が残っている場合は、眼科医の手当てを受ける。

● 飲んだ場合

うがいを繰り返す。大量の温水または食塩水を飲み、指をのどに入れて吐くようにする。

● 粘膜を腐食する毒物を飲んだ場合

無理に吐かさず、卵白を与えるか、よく焼いたトースト一片とスプーン4杯のマグネシア乳を濃い茶一杯に混ぜて飲ます。(別表3・別表4 参照)

6 ガラス破片が身体にささった場合

- 1) ガラス破片が飛び散ったような状況では、ガムテープを押し付けて剥がすことを同一場所で数回繰り返し、まんべんなく細片を取り除く。ガラス破片が皮膚の中に残った場合は、浅ければ先のとがったピンセットで掘り出す。
- 2) 数時間後でも受傷部分を指で押すと痛みが残っている場合は、まだ深部にガラス片が残っている可能性があるため、保健管理センターで処置を受けるか、病院で受診する。
- 3) 保護メガネをしていない状況で顔面にガラス破片が飛び散った場合は、痛みを感じなくても眼にガラス細片が入っている可能性があるため、必ず眼科で受診する。

7 人や動物にかまれた場合

傷口から血液を絞り出すようにして出血させた後、水道水で洗い流し、医療機関で手当てを受ける。

8 AED〔automated external defibrillator (自動体外式除細動器)〕が必要な場合

AEDとは、意識がなく呼吸が停止している人に対して使用する救急救命医療機器である。けいれん(細動)を起こして血液を流す機能を失った心臓に電気ショックを与え、正常な働きに戻ることを期待する。回復が1分遅れるごとに救命率が1割ほど減少すると言われ、脳障害を伴わずに救命するには心停止後5分以内に回復させることが必要である。

<< AEDを使用した救命手順 >>

1. 意識の有無を確認する

倒れている人の鎖骨のあたりを強めにたたき、大声で呼びかけて意識の有無を確認する。これを数回行い、意識があれば、状態によって救急車の手配などを行う。意識がなければ以下のように対処する。

2. 救急車を手配し、AEDを依頼する

「誰か来て」と大きな声で応援を呼び、駆けつけた人の一人に「119番通報で救急車の手配」を依頼し、もう一人に「AEDを持ってくるよう」指示を与える。

3. 気道を確保し、呼吸の有無を確認する

倒れている人の頭部を下げ顎下の骨を持ち上げるようにして、気道を確保する。その状態で、

「胸の動き」、「呼吸音」、「息」などの有無を調べる。10秒以内で確認し、普段通りの呼吸があると判断されれば、そのまま救急車の到着を待つ。呼吸がまったく無かったり、あっても喘ぎ呼吸の場合は、「呼吸なし」と判定して、以下の作業を行う。

4. 人工呼吸を行う

気道確保の状態、倒れている人の鼻をつまみ、1秒間ほど息を吹き込む。これを2回行う。出血などで被感染の危険性がある場合は、感染防止用の器具（AED保管場所に有る）を使う。これが間に合わない場合は、人工呼吸を省いても構わない。

5. 胸骨の圧迫と人工呼吸を繰り返す

上半身を露出させ、乳頭と乳頭との間に両手を重ねて置き、垂直方向に圧迫する。およそ1分間に100回のリズムで30回続ける。強さは、胸が5 cmほど沈むのが目安（強すぎて困る事はない、老人などでは骨が折れる場合があるがそれでも構わない）。続いて4.の人工呼吸を行い（感染の危険性がある場合は省いても構わない）、その後に胸骨圧迫を繰り返す。この「2回人工呼吸・30回胸骨圧迫」をAEDが届くまで続ける。胸骨圧迫には体力が必要なので、周りの人と交替しながら行う。

6. AEDによる電気ショックを与える

AEDのふたを開けると自動的に電源が入るので、音声ガイドに沿って作業を進める。1回のショックの後に、5.の胸骨圧迫と人工呼吸を行う。音声ガイドに従って救急車が到着するまでこれを繰り返す。途中で呼吸が回復したら、AEDのパッドを外さず電源も切らない状態で救急隊の到着を待つ。

【注意】AEDの利用講習会に参加して上記の手順を一度は体験しておくことが重要。

【参考】金沢大学保健管理センターHP 危機管理体制 （以下のURL参照）

<http://www.hsc.kanazawa-u.ac.jp/hsc/risk%20management/risk%20management.html>



【AED, ストレッチャー, 車いす などの設置場所】

| 建物名称 | 設置場所 | AED | ストレッチャー | レスキューシート | 車いす | 担架 |
|---------|-------------------|-------|---------|----------|-------|----|
| 自然科学本館 | G2 事務室 | 携帯式 | | | ○ | ○ |
| 自然科学本館 | 1F ワークショップ(2)前 | スタンド式 | | ○ | ○ | |
| 自然科学1号館 | 2F BCブロック間エレベーター前 | スタンド式 | ○ | ○ | ○(1F) | |
| 自然科学2号館 | 2F BCブロック間エレベーター前 | スタンド式 | ○ | ○ | ○(1F) | |
| 自然科学3号館 | 2F BCブロック間エレベーター前 | スタンド式 | ○ | ○ | ○(1F) | |

教育研究災害障害保険について

万全の配慮を払っていても、大学院学生及び研究生が実習・研究実験などで不慮の事故により負傷・疾病・死亡などの災害に遭遇する可能性はゼロではない。このような不足の事態に備えて、「学生教育災害障害保険」が設けられている。薬学系では、全員に加入を呼び掛けて、事務部で加入の手続き相談に応じている。

学生教育研究災害傷害保険

1. 対象となる活動範囲

- (1) 国内外における本学の教育研究活動中（正課中，学校行事中，学校施設内（学校宿舍内を除く）にいる間，課外活動中）の急激かつ偶然な外来の事故により身体に傷害を被った場合。
- (2) 通学中の事故・学校施設等相互間の移動中に発生した事故によって身体に傷害を被った場合。

2. 保険金の種類と金額

| 担保範囲 | 死亡保険金 | 後遺障害保険金 | 医療保険金 | 入院加算金 |
|------------------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------|
| 正課中，学校行事中 | 2,000 万円 | 90 万円～3,000 万円 | 治療日数 1 日以上が対象 3 千円～30 万円 | 1 日につき 4,000 円 |
| 通学中・学校施設等相互間の移動中 | 1,000 万円 | 45 万円～1,500 万円 | 治療日数 4 日以上が対象 6 千円～30 万円 | 1 日につき 4,000 円 |
| 上記以外で学校施設内にいる間・学校施設外での課外活動（クラブ活動）中 | 1,000 万円 | 45 万円～1,500 万円 | 治療日数 14 日以上が対象 3 万円～30 万円 | 1 日につき 4,000 円 |

3. その他

国内において学生が、正課、学校行事及びその往復中で他人にケガをさせたり、他人の財物を破損したことにより被る法律上支払わなければならない損害賠償金をてん補限度額の範囲内で支払う学研災付帯賠償責任保険があります。

学生健康保険組合

※平成 25 年度以降の新規組合員の募集は停止となります。ただし、平成 25 年 2 月末日現在の組合員は、各所定の年度まで、給付の対象となります。

この保険組合は、在学中、病気やケガで必要な治療を受けた場合に学生の互助によりその医療費を救済し、各自の負担を軽減しようとするものです。本学学生は、全員加入することとなっています。

給付には、医療給付と弔慰給付があります。医療給付は、保険診療費総額の医科診療は 2 割、歯科診療は 1.5 割以内を組合員の請求に基づいて組合から給付されます。ただし、年間を通じて 1 人 40,000 円が限度です。

なお、学生健康保険組合の医療給付と学生教育研究災害傷害保険とは、併用できます。

保健管理センターホームページの金沢大学学生健康保険組合

http://www.hsc.kanazawa-u.ac.jp/hsc/st_health_insurance/st_health_insurance.html

の項参照

教員の保険加入状況について

教職員は、労働者災害補償保険と国立大学法人総合損害保険に加入している。

金沢大学は、平成 16 年独立行政法人化に伴い公務災害補償保険から労働者災害補償保険に移行すると共に、不足の補償範囲を填補するため、国立大学法人総合損害保険に加入している。



ナナカマド
(花言葉：安全)