

動物実験施設等における動物由来の咬傷、搔傷
および感染症への対応について

国立大学法人動物実験施設協議会
環境保全委員会

(担当者：古谷 正人、佐藤 浩)

高知大学医学部附属動物実験施設
長崎大学先導生命科学研究支援センター比較動物医学分野

はじめに

わが国では、1970～1980年代にかけて全国22の研究施設等で実験用ラットを感染源とする流行性出血熱（韓国型出血熱）が頻発し、合計126名の感染者と1名の死者をだす苦い経験をしている。国立大学法人動物実験施設協議会（以下、国動協と略）では、傘下の動物実験施設（以下、施設と略）における実験動物あるいは実験用動物を使用した多彩な生命科学の研究が安全に実施されるように、バイオセーフティ委員会が中心になって「感染動物実験における安全対策」や「Bウイルス等に関する資料集」などの作成を行い、人獣共通感染症の発生防止に貢献してきた。

国立大学は平成16年4月からの法人化に伴い、以前にもまして労働安全衛生法に基づいた厳格な安全衛生管理が求められている。平成16年度に国動協環境保全委員会が傘下全施設における労働安全衛生に関する調査を実施した結果、動物による咬傷や搔傷事故が無視できない頻度で発生していることが明らかになった。施設等には、海外からの輸入動物、衛生管理が不十分な研究室由来の特殊な系統動物並びに国内生息野生由来の動物など、多種多彩な動物の搬入要望がなされ、施設等は人獣共通感染症の発生予防の観点からこれらの要望に対して適切に対処していかなければならない。

本環境保全委員会は、施設等の職員（外注職員を含む）および動物実験実施者（動物実験等を実施する者）の病原体による健康障害を防止する観点から、労働安全衛生関連の条文内容を示すとともに、動物由来の咬傷・搔傷の防止、人獣共通感染症病原体保有動物からの自然感染の防止、事故遭遇時の対応、感染動物実験時の安全対策、並びに機関・施設等における安全管理体制の整備等に関して参考になると考えられる基礎的な資料等を提示する。各機関・施設等がそれぞれの実情に即した安全管理に関する組織、規則、作業マニュアル等を作成する際の一助となれば幸いである。

I. 労働安全衛生法・労働安全衛生規則

労働安全衛生法は、その第22条で「事業者は、次の健康障害を防止するため必要な措置を講じなければならない。」とし、第22条1で、「病原体による健康障害」を定めている、さらに、労働安全衛生規則の中で事業者・作業従事者（施設等の職員および動物実験実施者）が遵守すべき事柄を定めている。以下にその主な点を記す。

○ 事業者が実施しなければならない事柄

- 病原体汚染の恐れが著しい業務に常時500人以上が従事する事業場では、専属の産業医を選任する。（第13条（産業医の選任）、第二項、ワ）
- 病原体汚染の恐れがある作業場では、その原因を除去するために作業の方法又は機械等の改善など、必要な措置を講じる。（第576条（有害原因の除去））

- 病原体に汚染された排気、排液又は廃棄物は、消毒、殺菌等適切な処理をした後に排出、廃棄する。(第 581 条 (病原体の処理))
 - 病原体汚染の恐れのある場所への関係者以外の者の立入りを禁止し、その旨を表示する。(第 585 条 (立入り禁止等) 、第 1 項、七)
 - 病原体又はその汚染物は一定場所に集積し、その旨を表示する。(第 586 条 (表示等))
 - 病原体による汚染又は感染の恐れがある業務の従事者用に、適切な保護具 (衣、手袋、眼鏡、呼吸用具、履物等) を備え、保護具等による従事者への疾病感染の予防措置を講じる。(第 593 条 (呼吸用保護具)、第 594 条 (皮膚障害防止用の保護具)、第 598 条 (保護具の数)、第 598 条 (専用の保護具等))
- 作業従事者が遵守しなければならない事柄
- 立入りを禁止された場所には、みだりに立ち入ってはならない。(第 585 条 (立入り禁止等)、第 2 項)
 - 事業者から当該業務に必要な保護具の使用を命じられたときは、当該保護具を使用する。(第 597 条 (労働者の使用義務等))

II. 動物由来の咬傷・搔傷および人獣共通感染症の防止

1. 発生予防策

○ 情報の提供と教育訓練

施設等の管理者は、職員および動物実験実施者に人獣共通感染症 (特に、野生動物や微生物検査が実施されていない動物を導入した場合の危険性)、動物の衛生的飼育管理の方法、並びに動物の取扱い、保定、適切な麻酔方法等に関する最新情報を提供するとともに、これらの点に関する教育訓練を実施する。

【参考資料】

わが国では、動物由来の可能性が高いと考えられる感染症と野生動物に寄生する衛生害虫由来と考えられる感染症の患者が 1999 年～2004 年にかけて計 3,809 例報告されている (表 1)。1996 年に国動協バイオセーフティ委員会が実施した国動協傘下の施設における飼育サル の B ウイルス抗体調査では、抗体陽性個体が認められている。また、各施設が 1995 年～1997 にかけて国内・外から搬入した遺伝子組換え動物 (マウス・ラット) において、極少数ではあるが人獣共通感染症の病原体に汚染した動物が存在していたことが、同委員会の調査で明らかになっている。

表1 わが国における動物由来および衛生害虫由来感染症の患者発生数（単位：人）

疾患名 \ 年	1999	2000	2001	2002	2003	2004
E型肝炎	2	4	0	16	30	36
エキノコックス症	7	22	15	10	20	25
オウム病	23	18	35	54	44	39
Q熱	12	24	42	47	9	7
つつが虫病	556	791	491	338	402	302
日本紅斑熱	39	38	40	36	52	67
日本脳炎	5	7	5	8	1	5
ブルセラ病	0	0	0	1	0	0
ライム病	14	12	15	15	5	4
レプトスピラ症	—	—	—	—	1*	18

（資料は国立感染症情報センターの「感染症発生数一覧表（全数把握）」を基に作成。ただし、デングやマラリアなどの輸入感染症は除いた。）

1999年の報告数については、4月～12月までの数値である。

2004年の報告数は2005年1月28日現在の暫定数である。

*の数値は2003年11月5日からの報告数である。

E型肝炎の1999～2003年11月4日までの報告数は（急性）ウイルス性肝炎として報告された数値である。

○ 搬入動物に対する検疫および飼育動物に対する定期的な微生物検査

人獣共通感染症の発生防止の観点から、搬入動物の検収・検疫並びに飼育動物の定期的な微生物検査は最も重要である。施設等の管理者は、情報の収集、検査内容の充実に努める必要がある。

- 先方機関から微生物検査成績書や飼育環境に関する情報を収集する。その際、国動協の「実験動物授受ガイドライン -マウス、ラット編-、平成13年5月26日改訂版」は参考になる。さらに、輸入動物に関しては、輸入動物届出制度に基づく輸出国機関発行の衛生証明書を活用する。
- 検疫や定期検査時の対象微生物を動物種毎に決定する。
- 検収・検疫および定期検査の内容を充実する。（必要に応じて外部の検査機関を活用する。）

○ 飼育動物の健康状態の把握等

- 獣医師、施設等の職員は飼育動物の健康状態について日常的な観察を実施し、動物の健康状態の把握に努めるとともに、動物実験実施者への情報提供に努める。
- 原因不明で死亡した動物に関しては、動物実験実施者と獣医師等との間の連絡を密にし、速やかに原因の解明に努める。

○ 作業マニュアル（SOP）

- 飼育管理および飼育室の消毒、飼育器材の洗浄・消毒・滅菌などに関して、通常時に実施する「標準作業マニュアル」と人獣共通感染症が発生した時に実施する「感染症発生時作業マニュアル」を作成する。

- 標準作業マニュアルに定めている事柄が日常作業時に遵守されているか、感染症発生時に必要な器材等が整備されているかを定期的にチェックする。

○ 咬傷、搔傷および血液・分泌物・排泄物等による汚染、並びに汚染飼育器材等による負傷の予防と事故への備え

- 作業従事者に対する周知事項
 - 1) 飼育管理や実験等における適切な保護具の着用
 - 2) 救急箱設置場所の明示
 - 3) 応急処置後の対処方法の明示
 - 4) 受診に備えた連絡先（病院・担当診療科、電話番号等）の明示

2. 事故発生時の対応

○ 咬傷、搔傷および血液・分泌物・排泄物等による汚染、並びに汚染飼育器材等による負傷への対応

- 応急処置後の対処
 - ・ 人獣共通感染症に罹患している可能性がある動物が関係する事故時には、応急処置（水洗、消毒、止血等）後速やかに専門医を受診して治療を受ける。
 - ・ SPF 動物による場合も、応急処置後、状況に応じて専門医の治療を受ける。
- 応急処置の方法として表示（救急箱等へ）すべき事柄
 - 1) 大量の水道水、滅菌生理食塩水、弱酸性水等による患部の十分な洗浄
 - 2) 血液の絞りだし、スポンジ・ブラシ等による負傷部位深部までの洗浄
 - 3) ヨード系消毒薬（イソジン）や消毒用アルコール等による深部までの消毒
 - 4) 滅菌ガーゼ、乾綿等による止血後の消毒薬の再塗布
 - 5) 受診に備えた連絡先（病院・担当診療科、電話番号等）
- 準備しておくことが望ましい常備薬等
 - ・ 患部の洗浄に必要な十分量の滅菌生理食塩水、弱酸性水等
 - ・ 消毒用アルコール、ヨード系消毒薬（イソジン）、クロールヘキシジン（ヒビテン）など参考資料を基に準備する。

3. その他

- 職員および動物実験実施者の健康管理等
 - 健康診断を定期的に実施する。
 - 健康時の血清を採取し、凍結保存しておくことが望ましい。

- 本環境保全委員会の「動物実験施設等における負傷、疾病への対応について」（担当：伊川正人、他）にも、動物由来の咬傷・搔傷等に対する発生予防策や対処方法が記載されており、参照されたい。

【参考資料】

表2. 主な人獣共通感染症と作業中の咬傷・搔傷等の事故や感染予防策

○ サル類（新世界ザル，南米原産のサル類，を含む）

感染症	感染経路	予防策
エボラ出血熱	経皮感染（針刺し） 接触感染（組織・血液・体液）	輸出国機関の衛生証明書の確認、針刺し事故防止や医療廃棄物の適正な処理
マールブルグ病	接触感染（汚染組織）	輸出国機関の衛生証明書の確認、作業時に適切な保護具着用
サル痘	経皮感染（咬傷） 接触感染（血液・体液等）	作業時に適切な保護具着用、動物の適正な保定、ワクチン接種
Bウイルス病*	経皮感染（咬傷・引っ掻き傷、針刺し、粘膜）	血清検査、作業時に適切な保護具着用、動物の適正な保定
麻疹	経気道感染（エアロゾル）	血清検査の実施、作業従事者へのワクチン接種
結核	経気道感染（エアロゾル）	ツベルクリン反応陽性個体の安楽死、作業時に適切な保護具着用、作業従事者の定期健康診断
細菌性赤痢**、サルモネラ症	経口感染（汚染手指）	菌培養検査の実施、糞便の適正な処理、作業後の手指消毒
アメーバ赤痢、ジアルジア症、クリプトスポリジウム症	経口感染（汚染手指等）	糞便検査と駆虫、作業時に適切な保護具着用、作業後の手指消毒、糞便の適正な処理
糞線虫症	経皮感染（感染幼虫）	糞便検査と駆虫、糞便の早期除去、飼育室の乾燥と消毒
*：	Bウイルスの予防策等については、国動協バイオハザード対策小委員会が出した「Bウイルス関係参考資料」に詳しく記載されている。	
**：	サルの細菌性赤痢対策については、「サルの細菌性赤痢対策ガイドライン」（厚生労働省）に詳細に記載されている。	

○ イヌ

感染症	感染経路	予防策
狂犬病	経皮感染（咬傷）	予防注射の実施、作業時に適切な保護具着用、動物の適正な保定
ブルセラ病	経気道感染（エアロゾル） 経皮感染（傷口、粘膜）	作業時に適切な保護具着用
レプトスピラ病	接触感染（尿）	作業時に適切な保護具着用、飼育器材の適正な消毒
パスツレラ症	経皮感染（咬傷、引っ掻き傷）	作業時に適切な保護具着用
エキノコックス症*	経口摂取（汚染手指等）	糞便の適正な処理、作業後の手指消毒
糞線虫症	経皮感染（感染幼虫）	糞便検査と駆虫、糞便の早期除去、飼育室の乾燥と消毒
幼虫移行症（内臓）	経口感染（汚染手指等）	糞便検査と駆虫、糞便の適正な処理、飼育室の消毒、作業後の手指消毒
幼虫移行症（皮膚）	経皮感染（感染幼虫）	糞便検査と駆虫、飼育室の消毒、乾燥
*：	エキノコックス症の対策等については、「犬のエキノコックス症対応ガイドライン 2004 一人のエキノコックス症対策のために」（厚生労働省）に詳細に記載されている。	

○ ネコ

感染症	感染経路	予防策
ネコひっかき病、パストツレラ症	経皮感染（咬傷、引掻き傷）	作業時に適切な保護具着用、動物の適切な保定
トキソプラズマ症	経口感染（汚染手指等）	糞便検査、糞便の適正な処理、作業時に適切な保護具着用、作業後の手指消毒
糞線虫症	経皮感染（感染幼虫）	糞便検査と駆虫、糞便の早期除去、飼育室の乾燥と消毒
幼虫移行症（内臓）	経口感染（汚染手指等）	糞便検査と駆虫、糞便の適正な処理、飼育室の消毒、作業後の手指消毒
幼虫移行症（皮膚）	経皮感染（感染幼虫）	糞便検査と駆虫、糞便の適正な処理、飼育室の消毒、乾燥

○ ゲツ菌類（野生ゲツ菌類を含む）

感染症	感染経路	予防策
ハンタウイルス感染症*	経皮感染（咬傷） 経気道感染（糞尿飛沫、塵埃）	検疫・定期検査による摘発、動物の適正な保定、作業時に適切な保護具着用
リンパ球性脈絡髄膜炎	経気道感染（エアロゾル）	検疫・定期検査による摘発、作業時に適切な保護具着用、作業後の手指消毒
脳心筋炎ウイルス病	経口感染（糞尿）	検疫・定期検査による摘発、作業時に適切な保護具着用、作業後の手指消毒
鼠咬熱(ラット)	経皮感染（咬傷）	動物の適切な保定
ペスト	経皮感染（咬刺；ノミ）	外部寄生虫の駆除
日本紅斑熱	経皮感染（刺咬；マダニ、傷口）	衛生害虫の駆除
発疹チフス	経皮感染（刺咬；シラミ、傷口）	衛生害虫の駆除
ライム病	経皮感染（刺咬；マダニ、傷口）	衛生害虫の駆除
レプトスピラ病	接触感染（尿）	作業時に適切な保護具着用、飼育器材の適正な消毒
*：	ハンタウイルス感染症の一つである腎症候性出血熱の予防策等については、「大学等における腎症候性出血熱予防指針」（国動協、平成13年5月）に詳しく記載されている。	

○ ブタ

感染症	感染経路	予防策
日本脳炎	経皮感染（刺咬；蚊）	衛生害虫の侵入防除
炭疽	経気道感染（芽胞） 経皮感染（傷口）	作業時に適切な保護具着用
ブルセラ病	経気道感染（エアロゾル） 経皮感染（傷口、粘膜）	作業時に適切な保護具着用
レプトスピラ病	接触感染（尿）	作業時に適切な保護具着用、飼育器材の適正な消毒
エルシニア症	経口感染（汚染手指）	作業後の手指消毒、飼育室の衛生管理の徹底
クリプトスポリジウム症	経口感染（汚染手指等）	作業後の手指消毒
トキソプラズマ症	経皮感染（傷口）	作業（動物解体等）時に適切な保護具着用

○ その他の動物

感染症	主な病原体	感染経路	予防策
-----	-------	------	-----

	保有動物		
オウム病	鳥類	経気道感染（エアロゾル）	検疫による摘発
Q熱	ヒツジ、ヤギ	経気道感染（汚染塵埃、エアロゾル）	作業時に適切な保護具着用、飼育器材の適正な消毒
炭疽	ヒツジ	経気道感染（芽胞） 経皮感染（傷口）	動物接触時に適切な保護具着用
破傷風	ヒツジ、ヤギ	経皮感染（咬傷）	作業時に適切な保護具着用、ワクチン接種
エルシニア症	ヒツジ、ヤギ	経口感染（汚染手指）	作業後の手指消毒、飼育室の衛生管理の徹底
仮性結核	ヒツジ、ヤギ	経口感染（汚染手指）	作業時に適切な保護具着用、作業後の手指消毒
サルモネラ症	鳥類、爬虫類	経口感染（汚染手指等）	作業後の手指消毒
クリプトスポリジウム症	ウサギ、ヒツジ	経口感染（汚染手指等）	作業後の手指消毒
エンセファリトゾーン感染症	ウサギ	経口感染（汚染手指等）	病原体フリーコロニーからの導入、飼育環境の適正な衛生管理

Ⅲ. 感染動物実験

1. 感染動物実験時の安全対策

米国には、CDC・NIHの「Biosafety in microbiological and biomedical laboratories」ガイドラインが存在する。しかし、わが国にはまだ行政的な統一ガイドラインはなく、国動協の「感染動物実験における安全対策（2001.5.25 改訂版）」をはじめ、各研究機関、大学、企業、学会等が独自にガイドラインや規則を作成しているのが現状である。各施設等は、それらを基に規則を制定し、感染動物実験や感染動物飼育時に活用できる作業マニュアルを作成する。さらに、感染動物室の設備面の整備を図ることも感染防止の観点から重要である。

2. バイオセーフティキャビネット等の定期点検

バイオセーフティキャビネット（外部と遮断して実験処置等を行う装置）、感染動物用アイソレータ（外部と遮断して動物を飼育する装置）、床敷交換装置等の定期検査は、労働安全衛生法等からの義務付けはない。しかし、これらの装置類は動物実験実施者等の安全を確保する上で重要な機器であり、年1回の定期検査（密閉度・HEPAフィルター（高性能除菌フィルター）の精度・作業領域での気流量と気流バランス・前面開口部の気流バランス等）の実施とデータの保存が望ましい。

Ⅳ. 人獣共通感染症に対応する組織の整備と発生時の対応

1. 組織体制の整備等にあたって考慮すべき事柄

- 機関・学部等における感染症対策関連の委員会（全学の安全管理委員会、バイオセーフティ委員会等）への施設等の教職員と医療関係者の参画

- 緊急時における指揮系統の構築
- 機関内の各組織間および機関外の関連機関（保健所、家畜保健衛生所、関係官公署、国動協等）への連絡網の構築

2. 人獣共通感染症発生時の対応

○ 発生が疑われる段階で取るべき措置

- 1) 事態の総合的、客観的把握と機関内の関連委員会（運営委員会や全学安全管理委員会等）、施設等の職員および動物実験実施者に状況を報告
- 2) 機関内関連委員会で対応策を協議
- 3) 動物の隔離、検査材料の採取と保存、病原体の推定/確定試験の実施（必要に応じて専門機関に依頼）
- 4) 家畜伝染病予防法、狂犬病予防法で届出が義務づけられている感染症の場合は、保健所、家畜保健衛生所に届出
- 5) 感染が疑われる関係者の健康診断

○ 発生が確定した段階で取るべき措置

- 1) 事態の進行状況、検査結果等を国動協、文部科学省、機関内の関連委員会、施設等の作業従事者に報告
- 2) 感染症法等の法律で届出義務がある感染症の場合は、保健所に届出
- 3) 機関内の関連委員会で防圧策を協議（必要に応じて専門家、行政機関等に協力を依頼）
- 4) 防圧作業の実施（動物の処分、飼育室閉鎖、飼育室・飼育器材等の消毒・滅菌、器材の廃棄；必要に応じて専門機関に依頼）
- 5) 広報を通じたマスコミへの発表を検討
 - 社会的不安、誤解、混乱等を避けるために、発生した感染症について専門家の意見を聴取し、感染症対策委員会等での協議を経て、適切な時期に慎重に対処する。
 - 公表時の項目としては、発症経過・感染症の解説・ヒト、動物、周辺環境に対する危害や影響・今後の対策・感染症拡大の可能性、再発予防策等が考えられる。

○ 感染症終結後取るべき措置

- 1) 終結宣言に関する協議
- 2) 必要に応じて、終結宣言文書の機関内・外関係者、関連機関、行政機関、マスコミ等への送付を検討

3) 感染症再発防止策の策定

あとがき

以上、動物実験施設等における動物由来の咬傷、搔傷等の事故防止、人獣共通感染症に感染した動物からの自然感染の防止、感染実験時の感染防止の観点から、各機関・施設等が実情に即した組織体制、規則、作業マニュアル等を作成・整備する場合の留意点について記した。事故防止に最も重要な点は施設等の施設等の職員および動物実験実施者への常日頃の教育訓練であり、是非ともその内容を充実させることが望まれる。

参考図書、指針、ガイドライン、文献、ホームページ等

- Sato H. *et al.* (1998): Prevalence of Herpes B virus antibody in nonhuman primates reared at the National University of Japan. *Exp. Anim.*, 47(3), 199-202.
- Biosafety in microbiological and biomedical laboratories (CDC・NIH; 第4版、1999) (<http://www.pswrce.uci.edu/BMBL4.pdf>)
- Health and Safety in Laboratory Animal Facilities (p249), Laboratory animal handbooks No. 13, 1999, Laboratory Animals limited. (<http://www.lal.org.uk/handbooks.html>)
- 実験動物感染症の対応マニュアル、前島一淑 監修、株式会社アドスリー、2000。
- Yamamoto H. *et al.* (2001) : Microbiological contamination in genetically modified animals and proposals for a microbiological test standard for National Universities in Japan. *Exp. Anim.*, 50(5), 397-407.
- 動物の感染症、清水悠紀臣他 編集、近代出版、2002。
- 実験動物の管理と使用に関する労働安全衛生指針 米国実験動物資源協議会著、日本実験動物環境研究会編集、株式会社アドスリー、2002。
- 動物実験における人獣共通感染症事故の防止についての申し合わせ(国立大学動物実験施設長会議、昭和54年3月26日)
- 動物実験における人獣共通感染症事故の防止について(通知)(文部省、昭和54年4月25日)
- 流行性出血熱(韓国型出血熱) 予防指針(昭和56年6月)
- 大学等における研究用微生物安全管理マニュアル(案) (学術審議会特定研究領域推進分科会バイオサイエンス部会、平成10年)
- 大学等における腎症候性出血熱に対する予防指針(国立大学動物実験施設協議会、平成13年5月)

- 感染動物実験における安全対策 (国立大学動物実験施設協議会、2001.5.25 改訂版)
- B ウイルス関連資料 (国立大学動物実験施設協議会バイオハザード対策小委員会)
 - B ウイルス抗体調査結果に対する「国動協バイオハザード小委員会」の「見解」
(<http://www.med.nagasaki-u.ac.jp/lac/index.html>)
 - B ウイルス関係参考資料 (<http://www.med.nagasaki-u.ac.jp/lac/B-virus.html>)
 - CDC ガイドライン：B ウイルス感染の予防と治療のためのガイドライン
 - (社団法人) 予防衛生協会における対応
 - 京都大学霊長類研究所における対応
 - 検査関係
 - B ウイルス予防と治療法のガイドライン
 - Jeffrey I. C. *et al.* (2002) : Recommendations for prevention of and therapy for exposure to B Virus (Cercopithecine Herpes virus 1) . *Clinical Infectious Diseases*, 35, 1191-203.
- 実験動物の授受に関するガイドライン —マウス、ラット編— (国立大学動物実験施設協議会、平成 13 年 5 月 25 日改定版)
- サルの細菌性赤痢対策ガイドライン (厚生労働省、2004)
 - <http://www.mhlw.go.jp/topics/2004/10/dl/tp1001-4l1.pdf> (はじめに)
 - <http://www.mhlw.go.jp/topics/2004/10/dl/tp1001-4l2.pdf> (目次・本文)
- 犬のエキノコックス症対応ガイドライン 2004 —人のエキノコックス症対策のために— (厚生労働省)
 - <http://www.mhlw.go.jp/topics/2004/10/dl/tp1001-4k1.pdf> (はじめに・本文 1-24)
 - <http://www.mhlw.go.jp/topics/2004/10/dl/tp1001-4k2.pdf> (本文 24-26)
 - <http://www.mhlw.go.jp/topics/2004/10/dl/tp1001-4k3.pdf> (本文 27-30)
 - <http://www.mhlw.go.jp/topics/2004/10/dl/tp1001-4k4.pdf> (本文 31-41)
 - <http://www.mhlw.go.jp/topics/2004/10/dl/tp1001-4l2.pdf> (本文 42-51)
- 消毒薬等に関する HP
 - <http://www.hijirigaoka.or.jp/disin.htm>
 - <http://www.yakujien.com/Pages/hukuyou/shodoku.html>
 - <http://micro.fhw.oka-pu.ac.jp/microbiology/sterilization/disinfectant.html>
 - <http://www.fujita-hu.ac.jp/HOSPITAL4/iinkai/kansen/yakusenntaku.html>
- 国立感染症研究所感染症情報センター関係 HP
 - <http://idsc.nih.go.jp/disease/zoonosis.html> (人獣共通感染症)
 - <http://idsc.nih.go.jp/index-j.html> (最新情報)

- http://idsc.nih.go.jp/jinju_hp/index.htm (人獣共通感染症情報)
- <http://idsc.nih.go.jp/idwr/index.html> (感染症発生動向調査)
- <http://idsc.nih.go.jp/idwr/ydata/report-J.html> (感染症報告数)
- 動物衛生研究所関係 HP
 - <http://niah.naro.affrc.go.jp/index-j.html> (ホーム)
 - <http://ss.niah.affrc.go.jp/disease/diseaseindex.html> (疾病情報)
 - <http://ss.niah.affrc.go.jp/disease/epidemic/disease-s.html> (日本の家畜疾病発生動向)
- 米国疾病対策予防センター (CDC) HP (<http://www.cdc.gov/page.do>)
- 英国感染症疫学センター (CDSC) HP (<http://www.phls.co.uk/>)

【付属資料】

感染動物実験における安全対策

国立大学動物実験施設協議会

1987（昭和 62）年 5 月 制定

2000（平成 12）年 6 月 2 日改定

2001（平成 13）年 5 月 25 日改定

医学生物学研究における実験動物への病原体の感染実験を対象とする。これと同様の危険性が考えられるものとして、病原性の高い病原体に自然感染し病原体を排泄する可能性が考えられる実験動物、特に野生動物を取り扱う場合も対象とする。

安全度は 1 - 4 に分ける。これは人に対する危険性から分類されたものであって、試験管内実験におけるクラス 1 - 4 にほぼ相当する。実験動物間での伝播に特に注意を要する環境での実験、すなわち、病原体による同居感染の可能性があるため、他の正常動物との隔離を特に必要とする場合には 1 ランク上げるものとする。（分類表中アスタリスク[*]で示す）。

安全度 1：人に対して病原性をほとんど示さず、人の実験室感染及び実験動物間での同居感染の可能性がほとんどないもの。

安全度 2：以下の条件の何れかに該当するもの。

1. 通常の病原微生物学的設備および操作手順で人への実験室感染を防ぐことが可能であるもの。
2. 実験動物に感染し、病原性を示したり、動物実験成績への影響の可能性があるもの。

安全度 3：以下の条件の何れかに該当するもの。

1. 通常の病原微生物学的設備および操作手順で人への実験室感染を確実に防ぐことが出来るが、感染発病した場合には重症になる可能性のあるもの。
2. 人への実験室感染の可能性が高く、感染発病した場合、重症になる可能性があるもので、有効な予防法または治療法の存在するもの。
3. 実験動物に感染する病原体で、感染性や病原性が強く、感染した場合には動物実験への影響が大きいもの。

安全度 4：人への実験室感染の可能性が高く、感染した場合、重症になる可能性のあるもので有効な予防法又は治療法が存在しないもの。

標準操作手順及び設備基準

安全度 1

標準操作手順

1. 感染実験区域内への飲食物の持込みまたは喫煙を禁止する。
2. 動物飼育室内に手洗い装置を設け、作業後は手指の洗浄消毒を行う。
3. 作業時には、マスク、帽子及びゴムまたはプラスチック製手袋を着用する。
4. 床敷交換などの作業時のエアロゾル発生を極力防ぐ。
5. 使用済みケージ等汚染器材は消毒または滅菌したのち洗浄する。
6. 汚染床敷や動物由来排泄物は消毒または滅菌したのち廃棄する。
7. 動物死体は焼却する。
8. 動物飼育室内では専用の作業衣、長靴などを着用する。
9. 動物実験関係者以外の立ち入りを制限する。

安全設備

1. 動物の飼育は脱出防止装置の付いたケージ内でおこなう。

動物飼育室の構造

1. 感染実験区は他の区域と区別し、昆虫及びげっ歯類の侵入を防止する。
2. 床、壁には耐水性でかつ消毒薬耐性の素材を用いる。
3. その他は非感染動物飼育室の構造に準じる。

安全度 2

標準操作手順

安全度 1 の手順に以下を加える。

1. 使用済みのケージなど汚染器材や動物死体は高圧蒸気滅菌を行ったのち洗浄または焼却する。

安全設備

単純飼育時

1. マウス、ラットの飼育にはケージにフィルターキャップをかぶせたり、あるいは感染動物用アイソレータ（A形、B形）内で行う。

飼育管理作業時及び接種・解剖作業時

1. 高濃度のエアロゾルを発生する作業は、クラス I、II 形生物学用安全キャビネットおよび感染動物用安全キャビネット、または感染動物用アイソレータ（A形、B形）内で行う。

その他

1. 感染実験区域内に高圧蒸気滅菌装置を設置する。

動物飼育室の構造

1. 安全度 1 に準じる。

安全度 3

標準操作手順

安全度 2 の操作手順に以下を加える。

1. 動物飼育は原則として実験担当者が行う。

安全設備

単純飼育時

1. 動物の飼育は感染動物用安全キャビネットまたは感染動物用アイソレータ（A形）内で行う。

飼育管理作業時及び接種・解剖作業時

1. クラス I、II 形生物学用キャビネットおよび感染動物用安全キャビネット、または感染動物用アイソレータ（A形）内で行う。

その他

1. 安全度 2 に準じる。

動物飼育室の構造

1. 動物飼育室の窓は非開閉式にする。
2. 動物飼育室内は陰圧に保ち、準備室、飼育前室から動物飼育室内へ空気が流入する一定方向気流方式の空調を行う。
3. 非常用電源の確保や逆流防止ダンパーの設置により、停電時の空気の逆流防止対策を考慮する。

4. 動物飼育室からの排気は高性能フィルタで濾過したのち放出する。
5. 感染実験区域の入口にはエアロックまたは二重ドアを設置する。
6. 配管貫通部を塞ぎ、動物飼育室内のホルマリンガスによる燻蒸消毒が可能な密閉構造とする。

安全度 4

標準操作手順

安全度 3 の操作手順に以下を加える。

1. 隔離区域から出る際にはシャワー を浴びる。

安全設備

単純飼育時、飼育管理作業時、及び接種・解剖作業時

1. 動物飼育実験はすべて完全密閉のグロー ブボックス型安全キャビネット内で行う。この安全キャビネットには両面高圧蒸気滅菌装置、消毒薬槽（ダシタンク）及び二重扉の器材搬出入口を設ける。
2. 使用済みケージ、器材、実験試料、動物死体はすべてグロー ブボックス型安全キャビネットに取り付けた両面高圧蒸気滅菌装置で滅菌したのち取り出す。動物死体はさらに焼却する。
3. 病原体試料は完全密閉の小型容器にいれ、消毒薬槽を通して表面を消毒したのち取り出す。
4. 動物や試料の搬入は器材搬出入口を通して行う。この際、二重扉間の空気は過酢酸等で滅菌する。
5. 実験室とサポート域の間に実験器材の搬出入用として両扉高圧蒸気滅菌装置及び両扉ガス（エチレンオキシドまたはホルマリン）滅菌装置を設ける。

動物飼育室の構造

1. 独立した建物として、隔離域とそれを取り囲むサポート域を設ける。
2. 壁、床、天井はすべて耐水性かつ気密性のものとし、これらを通する部分（給排気管、電気配線、ガス、水道管等）も気密構造とする。
3. 作業者の出入口には、エアロックとシャワー をもうける。
4. 実験室内の気圧には隔離の程度に応じて差を設け、高度の隔離域から低度の隔離域へ、また低度の隔離域からサポート域へ空気が流出しないようにする。
5. 実験室への給気は、1 層の HEPA フィルタを通す。実験室からの排気は 2 層の HEPA フィルタを通して外部に出す。この排気滅菌装置は予備を含めて 2 組設け、さらにその場において滅菌可能な構造とする。
6. 実験室からの研究排水は 120℃加熱滅菌し、冷却したのち、一般下水へ放出する。

動物実験における病原体の安全度分類

注) 本分類は参考資料としてまとめたものであり、その運用に当たっては各大学のバイオセイフティー委員会や動物実験施設関係者等の協議により、判断するものとする。（アンダーライン：主に実験動物に感染する病原体 *：正常動物との隔離を特に必要とする場合には 1 クラス上げる。）

ウイルス

CLASS 1

- Live vaccine virus (Vaccinia, Rabies, Rinderpest vaccine を除く)

CLASS 2

- BK
- Batai
- Borna
- Bunyamwera
- California encephalitis

- Canine adeno (Infectious canine hepatitis)
- Cavid herpes 1 (Guinea pig cytomegalo)
- Echo (全型)
- Feline calici
- Feline rhinotrachitis
- Herpes simplex (1, 2)
- Human T-cell leukemia/lymphoma (HTLV 1, 2)
- Human corona
- Japanese encephalitis
- Lactate dehydrogenase-elevating (LDV)
- Monkey pox*
- Mouse rota (EDIM)
- Murine leukemia
- Parainfluenza (1-Sendai*, 2, 3,4)
- Prion disease agents (Creutzfeldt-Jakob, BSE, Scrapie)
- Rabbit rota
- Rinderpest (vaccine strain)
- Sialodacryoadenitis (rat corona)
- Varicella-Zoster
- Yaba monkey tumor pox
- Canine distemper
- Cowpox
- Encephalomyocarditis (EMC)
- Feline infectious peritonitis
- Hepatitis (A, B, C, D, E)
- Human Rhino
- Human adeno
- Human herpes (6, 7, 8)
- Kilham's rat
- Langat
- Mouse cytomegalo
- Mouse hepatitis*
- Newcastle disease
- Pneumonia virus of mice(PVM)
- Rabbit hemorrhagic disease*
- Rabies (fixed, live vaccine)
- Rubella
- Simian immunodeficiency (SIV)
- Woodchuck hepatitis
- Canine parvo
- Coxsackie (全型)
- Entero (68, 69, 70, 71)
- Feline leukemia
- Herpes papio
- Human Rota
- Human astro
- Human papilloma
- La Crosse
- Measles (SSPE を含む)
- Mouse encephalomyelitis (TMEV)
- Mouse polyoma
- Orbi
- Polio (1, 2, 3)
- Rabbit parvo
- Reo
- Sendai (HVJ)*
- Sindbis
- Woolly monkey lymphosarcoma
- Dengue (全型)
- Epstein-Barr (EB)
- Feline panleukopenia
- Herpes saimiri
- Human calici
- Influenza (A, B, C)
- Minute virus of mice (MVM)
- Mumps
- O'Nnyong-Nnyong
- Rabbit pox
- Respiratory syncytial (RS)
- Vaccinia

CLASS 3

- Chikungunya
- Hanta (Hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS))
- Kyasanur forest disease
- Negishi
- Russian Spring-Summer encephalitis
- Tanapox
- Western equine encephalitis (WEE)
- Colorado tick fever
- Lymphocytic choriomeningitis (LCM)
- Powassan
- Tick-borne encephalitis
- Eastern equine encephalomyelitis
- Herpes ateles
- Rabies (street strain)
- Semliki forest
- Venezuelan equine encephalitis (VEE)
- West Nile fever
- Human immunodeficiency (HIV 1,2)
- Mayaro
- Rift valley fever
- St. Louis encephalitis
- Murray valley encephalitis
- Tacaribe

CLASS 4

- Crimean Congo hemorrhagic fever
- Herpes B **
- Variola (major,minor)
- Ebola
- Lassa fever
- Yellow fever (17D vaccine strain を除く)**
- Hanta (Hantavirus pulmonary syndrome (HPS))
- Machupo
- Marburg disease

**： Bウイルスの診断のため、少量の培養を含む検査は安全度 3 の設備で実施できるとの見解が、国立感染症研究所の病原体等安全管理規程に示されている。

細菌およびマイコプラズマ (ここにはない細菌およびマイコプラズマの分類は、日本細菌学会バイオセイフティー指針を参考にする)

CLASS 1

Class 2 および Class 3 に属さない細菌 (Class 2 あるいは Class 3 に近縁種がある場合は、それを参考に判断する)

CLASS 2

- *Actinomadura madurae*
- *Aeromonas hydrophila* (毒素原性株)
- *Bacillus cereus* (毒素原性株)
- *Borrelia* (全菌種)
- *Campylobacter jejuni*
- *Cilia-associated respiratory (CAR) bacillus*
- *Clostridium haemolyticum*
- *Clostridium piliforme* (Tyzzer's organism) *
- *Clostridium sporogenes*
- *Corynebacterium kutscheri* *
- *Citrobacter rodentium* (*Escherichia coli* O115a,c:k(B))
- *Escherichia coli* (*E. coli*, K12 株, B 株並びにその誘導体を除く)
- *Haemophilus (Actinobacillus) actinomycetemcomitans*
- *Helicobacter hepaticus*
- *Legionella* 全菌種 (*Legionella*-like organisms を含む)
- *Moraxella* (*Branhamella*) *catarrhalis*
- *Mycobacterium haemophilum*
- *Mycobacterium ulcerans*
- *Mycobacterium paratuberculosis*
- *Mycobacterium xenopi*
- *Mycoplasma pneumoniae*
- *Nocardia asteroides*
- *Pasteurella multocida* (動物に疾病をおこす血清型 (Class 3) を除く)
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Staphylococcus aureus*
- *Streptococcus zooepidemicus* *
- *Actinomyces israelii*
- *Actinomadura pelletieri*
- *Bordetella bronchiseptica*
- *Burkholderia cepacia*
- *Chlamydia pneumoniae*
- *Clostridium histolyticum*
- *Clostridium tetani*
- *Corynebacterium pseudodiphtheriticum*
- *Erysipelothrix rhusiopathiae*
- *Francisella novicida*
- *Haemophilus ducreyi*
- *Klebsiella oxytoca*
- *Leptospira interrogans* 全血清型
- *Mycobacterium avium*
- *Mycobacterium intracellulare*
- *Mycobacterium lepraemurium*
- *Mycobacterium scrofulaceum*
- *Mycoplasma arthritis*
- *Mycoplasma pulmonis* *
- *Nocardia brasiliensis*
- *Salmonella* (Class 3 を除く全血清型) *
- *Streptobacillus moniliformis*
- *Treponema carateum*
- *Actinomyces pyogenes*
- *Actinomyces bovis*
- *Bordetella parapertussis*
- *Calymmatobacterium granulomatis*
- *Chlamydia trachomatis*
- *Clostridium botulinum*
- *Clostridium novyi*
- *Clostridium septicum*
- *Corynebacterium diphtheriae*
- *Erysipelothrix rhusiopathiae*
- *Francisella novicida*
- *Haemophilus ducreyi*
- *Klebsiella oxytoca*
- *Leptospira interrogans* 全血清型
- *Mycobacterium chelonae*
- *Mycobacterium kansasii*
- *Mycobacterium malmoense*
- *Mycobacterium simiae*
- *Mycoplasma hominis*
- *Neisseria gonorrhoeae*
- *Nocardia farcinica*
- *Pasteurella pneumotropica*
- *Serratia marcescens*
- *Streptococcus pneumoniae*
- *Treponema cuniculi*
- *Actinomyces viscosus*
- *Aeromonas sobria* (毒素原性株)
- *Bordetella pertussis*
- *Campylobacter coli*
- *Clostridium difficile*
- *Clostridium perfringens* (毒素原性)
- *Clostridium sordelli*
- *Corynebacterium jeikeium*
- *Citrobacter freundii*
- *Fusobacterium necrophorum*
- *Haemophilus influenzae*
- *Klebsiella pneumoniae*
- *Listeria monocytogenes*
- *Mycobacterium fortuitum*
- *Mycobacterium leprae*
- *Mycobacterium marinum*
- *Mycobacterium szulgai*
- *Mycoplasma neurolyticum*
- *Neisseria meningitidis*
- *Nocardia otitidiscaviarum*
- *Plesiomonas shigelloides*
- *Shigella* 全菌種
- *Streptococcus pyogenes*
- *Treponema pallidum subsp. pallidum*

- *Treponema pallidum subsp. pertenue*
- *Vibrio parahaemolyticus*
- *Vibrio cholerae*
- *Vibrio vulnificus*
- *Vibrio fluvialis*
- *Yersinia enterocolitica*
- *Vibrio mimicus*
- *Yersinia pseudotuberculosis*

CLASS 3

- *Bacillus anthracis*
- *Chlamydia psittaci*
- *Francisella tularensis*
- *Orientia tsutsugamushi*
- *Salmonella serovar paratyphi A*
- *Brucella* (全菌種)
- *Coxiella burnetii*
- *Mycobacterium africanum*
- *Pasteurella multocida* (動物に疾病を起こす血清型 : B:6, E:6, A:5, A:8, A:9)
- *Salmonella serovar typhi*
- *Burkholderia mallei*
- *Ehrlichia canis*
- *Mycobacterium bovis*
- *Yersinia pestis*
- *Burkholderia pseudomallei*
- *Ehrlichia sennetsu*
- *Mycobacterium tuberculosis*
- *Rickettsia spp.*

真菌

CLASS 1

Class 2 および Class 3 に属さない真菌 (Class 2 あるいは Class 3 に近縁種がある場合は、それを参考にして判断する)

CLASS 2

- *Acremonium kiliense*
- *Aspergillus spp.* (毒素産生株)
- *Cladosporium trichoides (C. bantianum)*
- *Dreschlera apiciferum*
- *Leptosphaeria senegalensis*
- *Microsporum gypseum*
- *Penicillium spp.* (毒素産生株)
- *Pneumocystis carinii** (従来、protozoa とされてきたが、真菌だとする場合もある)
- *Rhizopus sp.*
- *Trychophyton simii*
- *Allescheria boydii*
- *Candida albicans*
- *Exophiala dermatitidis*
- *Madurella grisea*
- *Mucor sp.*
- *Phialophora jeanselmei*
- *Sporothrix schenckii*
- *Trychophyton verrucosum*
- *Arachnia propionica*
- *Chaetomium spp.* (毒素産生株)
- *Cryptococcus neoformans*
- *Fonsecaera pedrosoi*
- *Madurella mycetomii*
- *Myrothecium spp.* (毒素産生株)
- *Aspergillus fumigatus*
- *Cladosporium carrionii*
- *Curvularia geniculata*
- *Fusarium spp.* (毒素産生株)
- *Microsporum canis*
- *Neotestudina rosatii*
- *Pyrenochaeta romeroi*
- *Trychophyton schoenleinii*

CLASS 3

- *Blastomyces dermatitidis*
- *Histoplasma duboisii*
- *Coccidioides immitis*
- *Histoplasma farciminosum*
- *Cryptococcus neoformans*
- *Paracoccidioides brasiliensis*
- *Histoplasma capsulatum*
- *Penicillium marneffeii*

寄生虫

CLASS 1

Class 2 および Class 3 に属さない原虫類、吸虫類、条虫類および線虫類 (Class 2 あるいは Class 3 に近縁種がある場合は、それを参考にして判断する)

CLASS 2

Protozoa

- *Babesia spp.* (ookinete)
- *Eimeria spp.* (oocyst)
- *Balantidium coli* (cyst)
- *Encephalitozoon (Nosema) cuniculi* (spore)
- *Cryptosporidium spp.* (oocyst)
- *Giardia spp.* (trophozoite, cyst)

Leishmania spp. (promastigote, amastigote) (レベル3に示すものを除く)

- *Pentatrichomonas hominis* (trophozoite)
- *Sarcocystis* spp. (sporocyst, gametocyte)

Trematoda

- *Centrocestus* spp. (metacercaria)
- *Echinostoma* spp. (metacercaria)
- *Fasciolopsis buski* (metacercaria)
- *Metagonimus yakogawai* (metacercaria)
- *Plagiorchis muris* (metacercaria)

Cestoda

- *Bertiella studeri* (cysticeroid)
- *Diplogonoporus grandis* (plerocercoid)
- *Taenia* spp. (egg, cysticeroid) (レベル3に示すものを除く)

Nematoda

- *Ancylostoma* spp. (larva)
- *Aspicularis tetraptera* (egg)
- *Dirofilaria* spp. (larva)
- *Gnathostoma* spp. (larva)
- *Necator americanus* (larva)
- *Rhabditis* spp. (larva)
- *Toxocara* spp. (egg)
- *Wuchereria bancrofti* (larva)

- *Pneumocystis carinii* (cyst) * (従来、protozoa とされてきたが、真菌だとする場合もある)
- *Spironucleus muris* (trophozoite, cyst)

- *Clonorchis sinensis* (metacercaria)
- *Echinochasmus perfoliatus* (metacercaria)
- *Gigantobilharzia* spp. (cercaria)
- *Opistorchis* spp. (metacercaria)
- *Trichobilharzia* spp. (cercaria)

- *Diphyllobothrium latum* (plerocercoid)
- *Hymenolepis diminuta* (cysticeroid)

- *Anisakis* spp. (larva)
- *Brugia* spp. (larva)
- *Dracunculus medinensis* (larva)
- *Loa loa* (larva)
- *Pseudoterranova decipiens* (larva)
- *Syphacia* spp. (larva)
- *Trichostrongylus orientalis* (larva)

- *Neospora caninum* (cyst)
- *Trichomonas vaginalis* (trophozoite)

- *Dicrocoelium dendriticum* (metacercaria)
- *Fasciola hepatica* (metacercaria)
- *Heterophyes heterophyes* (metacercaria)
- *Paragonimus* spp. (metacercaria)
-

- *Dipylidium* spp. (cysticeroid, proceroid, plerocercoid)
- *Railletina celebensis* (cysticeroid)
- *Vampirolepis (Hymenolepis) nana* (egg, cysticeroid)

-
- *Ascaris lumbricoides* (egg)
- *Capillaria hepatica* (egg)
- *Enterobius vermicularis* (egg)
- *Mansonella perstans* (larva)
- *Onchocerca volvulus* (larva)
- *Thelazia callipaeda* (larva)
- *Trichuris trichiura* (egg)

CLASS 3

Protozoa

- *Acanthamoeba (Hartmannella) culbertsoni* (trophozoite, cyst)
- *Leishmania donovani* (promastigote, amastigote) • *Leishmania braziliensis* (promastigote, amastigote)
- *Entamoeba histolytica* (cyst)
- *Naegleria fowleri* (trophozoite, cyst)
- *Plasmodium malariae* (erythrocytic stage, sporozoite)
- *Plasmodium vivax* (erythrocytic stage, sporozoite)
- *Toxoplasma gondii* (tachyzoite, bradyzoite, oocyst)
- *Plasmodium ovale* (erythrocytic stage, sporozoite)
- *Simian malarial parasites* (erythrocytic stage, sporozoite)
- *Trypanosoma* spp. (trypomastigote, amastigote)

Trematoda

- *Schistosoma* spp. (cercaria)

Cestoda

- *Echinococcus* spp. (egg, hydatid sand) • *Taenia solium* (egg)

Nematoda

- *Angiostrongylus* spp. (larva) • *Baylisascaris procyonis* (egg)
- *Strongyloides* spp. (larva) • *Trichinella spiralis* (larva) • *Capillaria philippinensis* (larva)

