

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年5月 制定
2000年6月 2日 改訂
2001年5月25日 改訂

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のあるもの。

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）内でおこなう。

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）内でおこなう。

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）内でおこなう。

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נק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、これらを貫通する部分（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ーフティ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 ランク上げる)

ウイルス

Class 1

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

Class 2

BK
Batai
Bornavirus
Bunyamwera
California encephalitis
Canine adeno (Infectious canine hepatitis)
Canine distemper
Canine parvo
Canine herpes 1 (Guinea pig cytomegalovirus)
Cowpox
Coxsackievirus (全型)
Dengue (全型)
Echo (全型)
Ectromelia (Mouse pox) *
Encephalomyocarditis (EMC)
Enterovirus (68, 69, 70, 71)
Epstein-Barr (EB)
Feline calicivirus
Feline immunodeficiency virus
Feline infectious peritonitis virus
Feline leukemia virus
Feline panleukopenia virus
Feline rhinotracheitis virus
Gibbon ape lymphosarcoma virus
Hepatitis (A, B, C, D, E)
Herpes papio
Herpes saimiri
Herpes simplex (1, 2)
Human Parvovirus
Human Rhinovirus
Human Rotavirus
Human T-cell leukemia -lymphoma (HTLV 1, 2)
Human adeno
Human astrovirus
Human calicivirus
Human coronavirus
Human cytomegalovirus
Human herpes (6, 7, 8)
Human papillomavirus
Influenza (A, B, C)
JC virus
Japanese encephalitis

Kilham's rat
 La Crosse
 Lactate dehydrogenase-elevating (LDV)
 Langat
 Measles (SSPE を含む)
Minute virus of mice (MVM)
Monkey pox *
Mouse adeno
Mouse cytomegalo
 Mouse encephalomyelitis (TMEV)
 Mouse hepatitis *
 Mouse polyoma
Mouse rota(EDIM)
Mouse thymic
 Mumps
 Murine leukemia
Myxoma *
 Newcastle disease
 Orbi
O' Nnyong-Nnyong
 Parainfluenza (1-Sendai*, 2, 3, 4)
Pneumonia virus of mice(PVM)
 Polio (1, 2, 3)
 Prion disease agents (Creutzfeldt-Jakob, BSE, Scrapie)
Rabbit hemorrhagic disease *
Rabbit parvo
Rabbit pox
Rabbit rota
Rat cytomegalo
 Rabies (fixed, live vaccine)
 Reo
 Respiratory syncytial (RS)
 Rinderpest (vaccine strain)
 Rio Bravo
 Rubella
Sendai (HVJ)*
Sialodacryoadenitis (rat corona)
 Simian immunodeficiency (SIV)
 Sindbis
 Vaccinia
 Varicella -Zoster
 Vesicular stomatitis
 Woodchuck hepatitis
 Woolly monkey lymphosarcoma
 Yaba monkey tumor pox

Class 3

Chikungunya
 Colorado tick fever
 Eastern equine encephalomyelitis
 Hanta (Hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS))
 Herpes ateles
 Human immunodeficiency (HIV 1,2)
 Kyasanur forest disease
 Lymphocytic choriomeningitis (LCM)

Mayaro
Murray valley encephalitis
Negishi
Powassan
Rabies (street strain)
Rift valley fever
Russian Spring-Summer encephalitis
Semliki forest
St. Louis encephalitis
Tacaribe
Tanapox
Tick-borne encephalitis
Venezuelan equine encephalitis (VEE)
Western equine encephalitis (WEE)
West Nile fever

Class 4

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

** : 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フティ指針を参考にする)

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、それを参考にして判断する)

Class 2

Actinomadura madurae
Actinomadura pelletieri
Actinomyces bovis
Actinomyces israelii
Actinomyces pyogenes
Actinomyces viscosus
Aeromonas hydrophila(毒素原性株)
Aeromonas sobria(毒素原性株)
Bacillus cereus(毒素原性株)
Bordetella bronchiseptica
Bordetella parapertussis
Bordetella pertussis
Borrelia (全菌種)
Burkholderia cepacia
Calymmatobacterium granulomatis
Campylobacter coli
Campylobacter jejuni

Chlamydia pneumoniae
Chlamydia trachomatis
Cilia-associated respiratory(CAR) bacillus
Clostridium botulinum
Clostridium difficile
Clostridium haemolyticum
Clostridium histolyticum
Clostridium novyi
Clostridium perfringens(毒素原性)
Clostridium piliforme (Tyzzer's organism) *
Clostridium septicum
Clostridium sordelli
Clostridium sporogenes
Clostridium tetani
Corynebacterium diphtheriae
Corynebacterium jeikeium
Corynebacterium kutscheri *
Corynebacterium pseudodiphtheriticum
Citrobacter freundii
Citrobacter rodentium(*Escherichia coli* O115a,c;K(B))
Erysipelothrix rhusiopathiae
Escherichia coli (*E.coli*,K12 株,B 株並びにその誘導体を除く)
Francisella novicida
Fusobacterium necrophorum
Haemophilus(*Actinobacillus*) *actinomyces**comitans*
Haemophilus ducreyi
Haemophilus influenzae
Helicobacter hepaticus
Helicobacter pylori
Klebsiella oxytoca
Klebsiella pneumoniae
Legionella 全菌種(*Legionella*-like organisms を含む)
Leptospira interrogans 全血清型
Listeria monocytogenes
Moraxella (*Branhamella*) *catarrhalis*
Mycobacterium avium
Mycobacterium chelonae
Mycobacterium fortuitum
Mycobacterium haemophilum
Mycobacterium intracellulare
Mycobacterium kansasii
Mycobacterium leprae
Mycobacterium ulcerans
Mycobacterium lepraemurium
Mycobacterium malmoense
Mycobacterium marinum
Mycobacterium paratuberculosis
Mycobacterium scrofulaceum
Mycobacterium simiae
Mycobacterium szulgai
Mycobacterium xenopi
Mycoplasma arthritidis
Mycoplasma hominis
Mycoplasma neurolyticum
Mycoplasma pneumoniae

Mycoplasma pulmonis *
Neisseria gonorrhoeae
Neisseria meningitidis
Nocardia asteroides
Nocardia brasiliensis
Nocardia farcinica
Nocardia otitidiscaviarum
Pasteurella multocida (動物に疾病をおこす血清型 (Class 3) を除く)
Pasteurella pneumotropica
Plesiomonas shigelloides
Pseudomonas aeruginosa
Salmonella (Class 3 を除く全血清型) *
Serratia marcescens
Shigella 全菌種
Staphylococcus aureus
Streptobacillus moniliformis
Streptococcus pneumoniae
Streptococcus pyogenes
Streptococcus zooepidemicus *
Treponema carateum
Treponema cuniculi
Treponema pallidum subsp. *pallidum*
Treponema pallidum subsp. *pertenue*
Vibrio cholerae
Vibrio fluvialis
Vibrio mimicus
Vibrio parahaemolyticus
Vibrio vulnificus
Yersinia enterocolitica
Yersinia pseudotuberculosis

Class 3

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

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

Class 3

Blastomyces dermatitidis
Coccidioides immitis
Cryptococcus neoformans
Histoplasma capsulatum
Histoplasma duboisii
Histoplasma farciminosum
Paracoccidioides brasiliensis
Penicillium marneffei

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)

Balantidium coli (cyst)
Cryptosporidium spp. (oocyst)
Eimeria spp. (oocyst)
Encephalitozoon (Nosema) cuniculi (spore)
Giardia spp. (trophozoite, cyst)
Leishmania spp. (promastigote, amastigote) (レベル3に示すものを除く)
Neospora caninum (cyst)
Pentatrichomonas hominis (trophozoite)
Pneumocystis carinii (cyst) * (従来、protozoa とされてきたが、真菌だとする場合もある)
Sarcocystis spp. (sporocyst, gametocyte)
Spironucleus muris (trophozoite, cyst)
Trichomonas vaginalis (trophozoite)

Trematoda

Centrocestus spp. (metacercaria)
Clonorchis sinensis (metacercaria)
Dicrocoelium dendriticum (metacercaria)
Echinostoma spp. (metacercaria)
Echinochasmus perfoliatus (metacercaria)
Fasciola hepatica (metacercaria)
Fasciolopsis buski (metacercaria)
Gigantobilharzia spp. (cercaria)
Heterophyes heterophyes (metacercaria)
Metagonimus yokogawai (metacercaria)
Opisthorchis spp. (metacercaria)
Paragonimus spp. (metacercaria)
Plagiorchis muris (metacercaria)
Trichobilharzia spp. (cercaria)

Cestoda

Bertiella studeri (cysticercoid)
Diphyllbothrium latum (plerocercoid)
Dipylidium spp. (cysticercoid, proceroid, plerocercoid)
Diplogonoporus grandis (plerocercoid)
Hymenolepis diminuta (cysticercoid)
Raillietina celebensis (cysticercoid)
Taenia spp. (egg, cysticercus) (レベル3に示すものを除く)
Vampirolepis (Hymenolepis) nana (egg, cysticercoid)

Nematoda

Ancylostoma spp. (larva)
Anisakis spp. (larva)
Ascaris lumbricoides (egg)
Aspicularis tetraptera (egg)
Brugia spp. (larva)
Capillaria hepatica (egg)
Dirofilaria spp. (larva)
Dracunculus medinensis (larva)
Enterobius vermicularis (egg)
Gnathostoma spp. (larva)
Loa loa (larva)
Mansonella perstans (larva)
Necator americanus (larva)
Onchocerca volvulus (larva)
Pseudoterranova decipiens (larva)
Rhabditis spp. (larva)

Syphacia spp. (larva)
Thelazia callipaeda (larva)
Toxocara spp. (egg)
Trichostrongylus orientalis (larva)
Trichuris trichiura (egg)
Wuchereria bancrofti (larva)

Class 3

Protozoa

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

Trematoda

Schistosoma spp. (cercaria)

Cestoda

Echinococcus spp. (egg, hydatid sand)
Taenia solium (egg)

Nematoda

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