



## Guide for the Care and Use of Laboratory Animals -- Japanese Edition

Commission on Life Sciences, National Research Council

ISBN: 0-309-65356-8, 130 pages, 7.5 x 10, (1996)

**This free PDF was downloaded from:**

**<http://www.nap.edu/catalog/11442.html>**

Visit the [National Academies Press](#) online, the authoritative source for all books from the [National Academy of Sciences](#), the [National Academy of Engineering](#), the [Institute of Medicine](#), and the [National Research Council](#):

- Download hundreds of free books in PDF
- Read thousands of books online, free
- Sign up to be notified when new books are published
- Purchase printed books
- Purchase PDFs
- Explore with our innovative research tools

Thank you for downloading this free PDF. If you have comments, questions or just want more information about the books published by the National Academies Press, you may contact our customer service department toll-free at 888-624-8373, [visit us online](#), or send an email to [comments@nap.edu](mailto:comments@nap.edu).

This free book plus thousands more books are available at <http://www.nap.edu>.

Copyright © National Academy of Sciences. Permission is granted for this material to be shared for noncommercial, educational purposes, provided that this notice appears on the reproduced materials, the Web address of the online, full authoritative version is retained, and copies are not altered. To disseminate otherwise or to republish requires written permission from the National Academies Press.

■1996年(第7版)

# 実験動物の管理と使用に関する指針

—監 訳—

鍵山直子

ノバルティス ファーマ(株)筑波研究所

野村達次

(財)実験動物中央研究所

## Guide for the Care and Use of Laboratory Animals

Institute of Laboratory Animal Resources  
Commission on Life Sciences  
National Research Council

---

ソフトサイエンス社

©1997

## National Academy Press

2101 Constitution Avenue, NW, Washington, DC 20418, USA

### 通知

本報告書の主題が示すプロジェクトは、国立科学アカデミーNational Academy of Sciences, 国立工学アカデミーNational Academy of Engineeringおよび医学協会Institute of Medicineの評議会に所属する委員が構成する、国立研究協議会National Research Councilの理事会で承認され、試案はそれぞれの専門性と領域バランスを考慮して選ばれた委員が起草した。

こうして作成された報告書は、国立科学アカデミー、国立工学アカデミーおよび医学協会に属する委員による、試案校閲委員会Report Review Committeeの示す承認手続きに従い、著者以外のグループが校閲した。

調査にあたっては、下記の各機関から補助を受けた：国立研究資源センターNational Center for Research Resourcesの実験用動物機関間委員会Interagency Research Animal Committeeおよび保健・福祉省Department of Health and Human Servicesの国立衛生研究所National Institutes of Healthに属する研究危機管理支援室Office for Protection from Research Risks；米国農務省U.S. Department of Agriculture；復員軍人省Department of Veterans Affairs. 補助金は研究資源センターの比較医学プログラムから、NIH RR08779-02の交付番号で一括支給された。

中心的な作業は、実験動物資源協会Institute of Laboratory Animal Resourcesに付託されたが、それに対する補助金交付機関と交付番号は次の通りである：国立衛生研究所・研究資源センターの比較医学プログラム, 5P40RR0137；科学基金National Science Foundation, BIR-9024967；米国陸軍省医学研究開発司令部U.S. Army Medical Research and Development Commandの取りまとめで国防総省Department of Defence, 米国空軍省システム司令部U.S. Air Force System Commandのヒューマンシステム部門Human System Division, 国防放射線生物学研究所Armed Forces Radiobiology Research Institute, 軍人保健科学大学Uniformed Services University of Health Sciencesおよび米国海軍医学研究開発司令部U.S. Naval Medical Research and Development Command, DAMD17-93-J-3016；米国癌協会American Cancer Societyの研究プロジェクト補助金, #RC-1-34.

本指針に示す見解や知見, および結論ないしは推奨のすべてが, 保健・福祉省等, 指針の編集・出版を補助してくれた機関の意見を必ずしも反映しているわけではない, 同様に, 登場する商品名, 製品あるいは団体名が, 米国政府あるいはその他の指針支援機構の支持を取り付けているわけでもない.

ISBN 0-309-05377-3

米国国立科学アカデミー ©1996

## 監訳にあたって

米国実験動物資源協会Institute of Laboratory Animal Resources (以下、ILARと略す)の“実験動物の管理と使用に関する指針”Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (以下、指針と略す)は、前文にも述べられているように、“実験動物施設と管理に関する指針”Guide for Laboratory Animal Facilities and Care という表題で1963年に初版され、第3回の改訂時に現在の表題に改められた。1996年の本改訂版は第7版に相当する。表題が途中で改められた理由は、施設や飼育管理がいかに適正であろうも、動物を使用する実験者に実験動物の人道的・科学的取り扱いが理解されない限り、ILARの母体である国立研究協議会や、さらにその母体の国立科学アカデミーがめざす目標は達成できないと判断されたからであろう。

指針が強調したいポイントは次の3点と思われる。

### その1：実験者の責任

指針は“試験・研究・教育における脊椎動物の利用と管理に関する米国政府の原則”(2頁を参照)をベースに、この原則が謳う実験者の責任を、どのようにすれば動物実験の現場に実現できるかについて、ヒントを与えてくれる。「ヒント」という意味は、指針に示されている各種の推奨値(例えばケージサイズ)を読者に強制するのではなく、動物の行動等を観察するなかで、実験目的や動物のコンディションに見合った最適条件を実験者が自ら模索すべきである、としているからである。つまり、動物実験は本来方法指向的なものであるにもかかわらず、指針はあえて結果指向的なスタンスを選択している。その理由は、指針があらゆる場面で適用され得ることをめざしているからである。いいかえると実験者の責任が強く問われていることになる(3頁を参照)。動物福祉を推進するには、実験者が自らの責任に気付かなければならない、という警鐘でもある。このような結果的指向は、欧州諸国の指針に見られる方法的指向とは対照的に感じられる。

### その2：動物の管理と使用に関する所内委員会の役割

指針は実験者の自主性を重んじる一方、彼らの実験計画が動物福祉の観点から真に適正であるかどうかの審査・承認を、動物の使用と管理に関する所内委

員会 institutional animal care and use committee: IACUC (以下, 委員会と略す) に付託している (10頁を参照)。委員会を“適正な動物実験”のお目付役に据えている点は, 欧州諸国における国家や地方自治体による審査・承認方式と全く異なっている。指針は委員会のメンバーに獣医師を加えることを義務づけているが, それは実験計画書審査の過程でしばしば議論的になる, “動物福祉上の必要性和科学上の必要性”のコーディネーターに, 獣医師が最適役と考えているからである (14頁を参照)。委員会の獣医師は, 科学にも動物福祉にも精通していなければならないのである。

### その3: 動物の環境改善

本改訂版で, 環境エンリッチメントという用語が新たに登場した (例えば23頁)。動物がやすらぐことのできる, 心豊かな環境を作出するための, 補助的器材や工夫を意味する用語であるが, そのままエンリッチメントと訳出した。科学中心に動物の環境を考えてきたが, それではよろしくない, 動物の心を読むべきであると, 指針は明言している。心は行動に反映するとし, それを指標に住居の適不適を判断する animal-performance index という用語も登場した (28頁参照)。

なお, 本版では動物福祉に関する連邦の法律を動物福祉法 Animal Welfare Act ではなく, 動物福祉規則 Animal Welfare Regulations と呼んでいる (連邦規制規則 Code of Federal Regulations 1985)。動物福祉法はもちろん存在するのだが, それ以外にも当該規制に係わる法律があるので, それらを一括した名称として“動物福祉規則”をあてたものと思われる (2頁, 119頁を参照)。

最後に, 関連諸機関や法規などの固有名詞は可能な限り, “主要国行政機構ハンドブック” (総務庁行政管理局監修, ジャパンタイムズ) 等の用語集をもとに訳出した。また, 各章ごとに初出に限り原名を併記した。監訳は財団法人実験動物中央研究所の野村とノバルティス ファーマ株式会社筑波研究所の鍵山があたったが, 具体的には鍵山が翻訳を野村が校閲を担当した。なお, 日本語版の出版にあたり, ILARおよびNational Academy Pressの許諾を得た。

1997年5月 鍵山 直子  
野村 達次

## 注 釈

実験動物の管理と使用に関する指針は、1996年1月2日に最終稿の形で編集依頼者および一般向けに公開された。その後、実験動物資源協会Institute of Laboratory Animal Resources: ILARに対して、指針利用者および指針改訂委員会Committee to Revise the Guideからいくつかのコメントが寄せられた。指針は状況変化に応じ、また、斬新な情報に従って、いつでも修正できる生きた文書であることを特徴としてきた。そのような特徴から、動物管理と使用の方法を数値的に規定する (engineering approach) のではなく、何を指すかを規定すること (performance goal) が重要である、と本指針では終始主張した。このような“結果指向”によって、動物使用者の責任が増大するとともに、動物福祉も向上するが、指針の解釈には細心の注意が必要になる。一方、“方法指向”の指針に解釈の余地はない。このような違いを心に留め、国立研究協議会および指名校閲者は、指針の表現が正確であり明瞭であるように努めた。それにもかかわらず、最終稿の読者から誤りや曖昧な表現が指摘された。それには頁、綴り、参考図書の誤りも含まれていた。また、ある記述に関しては、解釈が違うのではないかと、との意見が寄せられた。それらを精査し、最終稿に一部修正を加えた。例えば、句読点や綴りの誤りを訂正し、より明瞭な文言に置き換えたりした。後者の例を挙げると、動物の管理および使用に関する所内委員会institutional animal care and use committee: IACUC (以下、委員会と略す) の監督による、飼育計画、衛生管理および床敷選択について記述した箇所では、“開発する”developという用語を“審査・承認する”review and approveに置き換えた。その理由は、“開発”が意味するところの責任は委員会にはなく、動物を管理する側にあるからである。また、小動物における給餌・給水制限の監視に関する記述では、“げっ歯類など”such as rodentsを追記し、対象を明確にした。付録B(実験動物学関連機関)については、リストに加えるべき機関名を校閲者に問いかけた。最終稿に間にあったものもあれば、その後追加したものもある。3頁には脚注を設け、さらにそれを3カ所で引用したが、それは本指針が米国内外で利用されるので、読者の一部は“実験動物の人的管理と使用に関する公衆衛生総局規範”Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animalsあるいは“動物福祉規則”Animal Welfare Regulationsの及ばない範囲にあること、一方、それらの適用範囲内にある読者には、たとえ本指針に上記の規範や規則と異なった表現が散見されたとしても、結局、規範や規則には従わなければならないことを知ってもらうためである。そのような忠告は指針全体を通じて触れられているが、特に序文での記述が重要と思われた。これらの修正を加えたことにより、指針の意図するところが読者に伝わりやすくなり、ひいては現場への適用

に役立つものと実験動物資源協会は信じている。なお、最終稿に本質的修正は加えられていない。

国立科学アカデミーNational Academy of Sciencesは政府管掌の非営利法人である。科学ならびに工学研究に傑出した学者がその活動を維持し、科学技術の発展と福祉一般への貢献に寄与している。1863年の議会特許にもとづき、科学技術的事項に関して連邦政府に助言する義務を負う。理事長は Bruce Alberts博士である。

国立工学アカデミーNational Academy of Engineeringは卓越した工学者からなる姉妹団体として、国立科学アカデミーの特許により1964年に設立された。運営とメンバーの選出は独自に行い、政府への助言義務を国立科学アカデミーと分担する。国家的な需要に焦点を絞った工学プログラムを支援し、教育研究を奨励し、工学領域の研究業績を称える。理事長は Harold Liebowitz博士である。

医学協会Institute of Medicineは、市民の健康に関する政策吟味のため、その分野に秀でたメンバーが活動しやすいようにと、国立科学アカデミーが1970年に設立した。連邦政府への助言者であれ、とする、国立科学アカデミーへの議会特許を念頭に、医療、研究、教育に関して自ら発議し活動する。理事長は Kenneth I. Shine博士である。

米国研究協議会National Research Councilは国立科学アカデミーにより1916年に設立された。同アカデミー設立の目的である知識向上と連邦政府への助言にもとづき、科学技術界と幅広く連携をとる。同アカデミーの方針に協調して、科学・工学両アカデミーの機能推進役となり、政府、市民および科学・工学界に向けて活動する。両アカデミーと医学協会の共同で、本協会は運営される。委員長と副委員長はそれぞれ Bruce Alberts博士と Harold Liebowith博士である。

## 「実験動物の管理と使用に関する指針」改訂委員会

- J. Derrell Clark (*Chairman*), University of Georgia, College of Veterinary Medicine, Athens, Georgia
- Ransom L. Baldwin, University of California, Davis, California
- Kathryn A. Bayne, American Association for Accreditation of Laboratory Animal Care, Rockville, Maryland
- Marilyn J. Brown, Dartmouth College, Lebanon, New Hampshire
- G. F. Gebhart, University of Iowa, College of Medicine, Iowa City, Iowa
- Janet C. Gonder, Baxter Healthcare Corporation, Round Lake, Illinois
- Judith K. Gwathmey, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts
- Michale E. Keeling, University of Texas M.D. Anderson Cancer Center, Bastrop, Texas
- Dennis F. Kohn, Columbia University, College of Physicians & Surgeons, New York, New York
- J. Wesley Robb, Professor Emeritus, University of Southern California, Los Angeles, California
- Orville A. Smith, University of Washington, Seattle, Washington
- Jo Ann D. Steggerda, Champaign, Illinois
- John G. Vandenbergh, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina
- William J. White, Charles River Laboratories, Wilmington, Massachusetts
- Sarah Williams-Blangero, Southwest Foundation for Biomedical Research, San Antonio, Texas
- John L. VandeBerg, Southwest Foundation for Biomedical Research, San Antonio, Texas (ex officio member)

### 幹事

- Thomas L. Wolfle, Program Director
- Carol M. Rozmiarek, Project Assistant
- Norman Grossblatt, Editor



## 実験動物資源協会協議会

John L. VandeBerg (*Chairman*), Southwest Foundation for Biomedical Research, San Antonio, Texas

Christian R. Abee, University of South Alabama, Mobile, Alabama

J. Derrell Clark, University of Georgia, College of Veterinary Medicine, Athens, Georgia

Muriel T. Davisson, The Jackson Laboratory, Bar Harbor, Maine

Bennett Dyke, Southwest Foundation for Biomedical Research, San Antonio, Texas

Neal L. First, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin

James W. Glosser, Massillon, Ohio

John P. Hearn, Wisconsin Regional Primate Research Center, Madison

Margaret S. Landi, SmithKline Beecham Pharmaceuticals, King of Prussia, Pennsylvania

Gail Martin, University of California, San Francisco, California

Charles R. McCarthy, Kennedy Institute of Ethics, Georgetown University, Washington, D.C.

Robert J. Russell, Harlan Sprague Dawley, Frederick, Maryland

Richard C. Van Sluyters, University of California, Berkeley, California

John G. Vandenberg, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina

Peter A. Ward, University of Michigan Medical School, Ann Arbor, Michigan

Thomas D. Pollard, The Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland (*ex officio member*)

### 幹事

Eric A. Fischer, Director

Thomas L. Wolfle, Program Director

Mara L. Glenshaw, Research Assistant

Carol M. Rozmiarek, Project Assistant

実験動物資源協会 Institute of Laboratory Animal Resources: ILARは、国立研究協議会の後援により1952年に設立された。ライフサイエンス委員会の一員として、研究、試験、教育用動物ならびに関連生物資材の科学・技術的、倫理的使用に関する指針を作成し、情報の配布にあたっている。また、高品質で人道的な動物管理、および動物やその代替法の適切な使用を推進するとともに、連邦政府、バイオメディカル研究界および一般市民に対する助言者として、米国科学アカデミーの使命を分担する。

## ライフサイエンス委員会

- Thomas D. Pollard (*Chairman*), The Johns Hopkins University School of  
Medicine, Baltimore, Maryland
- Frederick R. Anderson, Cadwalader, Wickersham & Taft, Washington, D.C.
- John C. Bailar, III, McGill University, Montreal, Canada
- John E. Burris, Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Massachusetts
- Michael T. Clegg, University of California, Riverside, California
- Glenn A. Crosby, Washington State University, Pullman, Washington
- Ursula W. Goodenough, Washington University, St. Louis, Missouri
- Susan E. Leeman, Boston University School of Medicine, Boston,  
Massachusetts
- Richard E. Lenski, Michigan State University, East Lansing, Michigan
- Thomas E. Lovejoy, Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Donald R. Mattison, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania
- Joseph E. Murray, Wellesley Hills, Massachusetts
- Edward E. Penhoet, Chiron Corporation, Emeryville, California
- Emil A. Pfitzer, Research Institute for Fragrance Materials, Inc., Hackensack,  
New Jersey
- Malcolm C. Pike, University of Southern California School of Medicine, Los  
Angeles, California
- Henry C. Pitot, III, McArdle Laboratory for Cancer Research, Madison,  
Wisconsin
- Jonathan M. Samet, The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland
- Harold M. Schmeck, Jr., North Chatham, Massachusetts
- Carla J. Shatz, University of California, Berkeley, California
- John L. VandeBerg, Southwest Foundation for Biomedical Research, San  
Antonio, Texas

幹事 : Paul Gilman, Executive Director

## まえがき

“実験動物の管理と使用に関する指針” Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (以下、指針と略す)は、“実験動物施設と管理に関する指針” Guide for Laboratory Animal Facilities and Careという表題で1963年初版され、以後、1965年、1968年、1972年、1978年、1985年にそれぞれ改訂が加えられた。初版以来40万部以上が配布され、動物管理および使用の基礎的参考書として広く受け入れられている。状況の変化や新たな情報の入手に呼応して指針は改訂されるべきもの、との信念を保持する意味で、第7版であるこの1996年版に変更や追加がなされた。

“実験動物の管理と使用に関する指針”改訂委員会Committee to Revise the Guide for the Care and Use of Laboratory Animalsの役割に明記されているように、指針の目的は、研究所が科学的、技術的、人道的に適切と判断される方法で動物を管理し、使用できるように支援することである。さらには、実験者が最高度の科学的、人道的、倫理的原則をもって、動物実験を計画・実行することの義務を果たせるように援護することもその目的に含まれる。指針が推奨する事項は、公表されたデータ、科学上の原則、専門家の意見および高品質で人道的な動物管理・使用をもたらすことが証明されている方法や、実務経験を基盤にしている。

これまでの版は国立衛生研究所National Institutes of Health単独の補助で作成され、政府印刷局から出版された。しかし、本版はさらに広範な利用を図るため、国立衛生研究所のほか農務省や復員軍人省などからも補助金が交付され、ナショナル アカデミー プレスからの出版となった。

指針は、動物管理と使用の主要構成要素である、研究所の規範と責任、動物の環境・住居・管理、獣医学的管理および施設の4章からなっている。研究所の役職者、動物の管理と使用に関する所内委員会institutional animal care and use committee: IACUC、実験者および獣医師それぞれの責任については、4章を通じて随所で述べた。

1991年、実験動物資源協会が指名した特別委員会は、指針を改訂すべきであるとの答申を行い、1993年に指針改訂委員会が米国研究協議会によって設立された。15名の委員は研究者、獣医師、および生命倫理や動物福祉に関する市民の関心を代弁する、科学とは無関係な者で構成された。

改訂作業に先立ち、指針に対する意見を科学界および一般市民に文書および口頭で広く求めた。また、ワシントンDCで1993年12月1日に、カリフォルニア州サンフランシスコで1994年2月2日に、ミズーリ州セントルイスで1994年2月4日にそれぞれ公聴会を開いた。委員会はその場で述べられた意見、および文書で寄せられた意見を検討し、本版の随所に反映させた。

委員会は、初版の作成に貢献したWilliam I. Gay氏とBennett J. Cohen氏に謝意を表す。動物管理会議Animal Care Panelの委員長であったCohen氏は1959年に、動物の管理と使用の現状を評価するための、“実験動物管理における倫理的配慮に関する委員会” Committee on Ethical Consideration in the Care of Laboratory Animalsを設置した。同委員会の委員長がGay氏であるが、彼は、適切な「ものさし」がなければ動物管理計画の客観的評価はできないことにすぐ気づいた。すなわち、基準が必要であった。そのことに動物管理会議の理事会は賛同し、基準専門委員会Professional Standards Committeeを指名した。国立衛生研究所は後日、動物管理会議を“実験動物管理と施設の専門的基準を定義し樹立した”功績により表彰した。Cohen氏は動物管理会議施設基準委員会Animal Facilities Standards Committeeの委員長であり、同委員会によって“実験動物施設と管理に関する指針”の初版が作成された。

指針改訂委員会は、著書目録や参考図書の編集を支援していただいた動物福祉情報センターAnimal Welfare Information Centerと、農務省国立農業図書館National Agricultural Library, U.S. Department of Agricultureに厚くお礼を申し上げる。これら2つの機関の支援がなければ、このような作業は実施できそうになかった。さらに、指針校閲者諸氏、編集を担当してくれたNorman Grossblatt氏、みごとに秘書の職務をこなし、いくつもの草案を準備してくれたCarol Rozmiarek氏、そして最初から最後まで全経過を管理してくれたThomas L. Wolfle氏にも深謝する。

欠落や誤りを見つけた方は、訂正および意見を下記に送付していただきたい。

Institute of Laboratory Animal Resources  
National Research Council  
2101 Constitution Avenue, NW  
Washington, DC 20418  
USA

指針改訂委員会委員長 Derrell Clark

# — 目 次 —

監訳にあたって

まえがき

序 文 .....	1
法規, 規範および原則 .....	2
評価基準 .....	3
家 畜 .....	4
新奇動物 .....	5
野外実験 .....	6
指針の構成 .....	6
参考図書 .....	7

## 第 1 章 研究所の規範と責任 .....

9

### 動物使用状況の監視 .....

10

動物の管理と使用に関する所内委員会 (10)

動物の管理と使用計画書 (11)

身体の拘束 (12)

複数箇所に及ぶ大規模な外科的処置 (13)

給餌・給水制限 (13)

### 獣医学的管理 .....

14

### 職員の資格と教育 .....

14

### 労働安全衛生 .....

15

危険物の認識と危険度評価 (16)

職員の教育 (17)

職員の衛生 (17)

設備, 作業手順およびモニタリング (17)

危険物質を用いる動物実験 (18)

個人の防護 (19)

職員の健康診断と疾病予防 (19)

### 参考図書 .....

21

第2章 動物の環境、住居および管理 .....	23
物理的環境 .....	24
マイクロ環境とマクロ環境 (24)	
住居 (25)	
一次囲い／保護施設あるいは屋外施設／自然状態での飼育環境	
飼育スペースに関する指針 (27)	
温度および湿度 (32)	
換気 (33)	
照明 (36)	
騒音 (38)	
行動管理 .....	38
構造的環境 (38)	
社会的環境 (39)	
活動 (40)	
飼育 .....	41
飼料 (41)	
飲水 (43)	
床敷 (44)	
衛生管理 (44)	
床敷交換／一次囲いの洗浄・消毒／二次囲いの洗浄・消毒／衛生管理 の効果判定	
廃棄物処理 (47)	
害虫・害獣対策 (48)	
緊急時、週末、休日の動物管理 (48)	
集団管理 .....	49
個体識別および記録 (49)	
遺伝学および命名規約 (50)	
参考図書 .....	51
第3章 獣医学的管理 .....	59
動物の搬入および輸送 .....	60

疾病の予防 .....	61
検疫, 馴化, 隔離 (61)	
疾病の監視, 診断, 治療および統御 (63)	
外科的処置 .....	64
疼痛, 鎮痛および麻酔 .....	67
安楽死処置 .....	69
参考図書 .....	70
<b>第4章 施設 .....</b>	<b>75</b>
機能区域 .....	76
建築指針 .....	77
廊下 (77)	
動物室のドア (77)	
外窓 (77)	
床 (78)	
排水 (78)	
壁 (78)	
天井 (79)	
空調 (79)	
電源と照明 (80)	
保管区域 (81)	
騒音対策 (81)	
器材・物品洗浄施設 (81)	
無菌手術用施設 .....	82
参考図書 .....	84
付録A: 参考図書目録 .....	85
付録B: 実験動物学に関連した機関 .....	106
付録C: 動物の管理と使用に関連する連邦の法律 .....	119
付録D: 動物の管理と使用に関する公衆衛生総局規範および 米国政府の原則 .....	121
索引 .....	124

## 序 文

研究、教育あるいは試験のために動物を管理し使用する者はすべて、動物の福祉に関する責任を負わなければならない。このような信念を“実験動物の管理と使用に関する指針”(以下、指針と略す)の本版は強く支持するものである。指針は研究、教育あるいは試験に動物を使用することが決定されたのちの過程にのみ適用される。つまり、動物が必要かどうかの決定に指針は関知しない。しかし、動物の福祉に対する実験者の責任は、動物の使用を決定した時点から始まる。実験者等の関係者が負わなければならない各種の責任については、第1章で詳述する。

指針のめざすところは、バイオメディカル研究ならびに行動学的研究、そして教育および試験に用いられる動物の、人道的に取り扱いを促すことである。そこで、動物の福祉を推進し、バイオメディカル研究の質的向上を図り、ヒトあるいは動物に関する生物学的知識を発展させるために必要な情報の提供を、指針の基本目標に設定した。実験材料として動物を利用することにより、科学的、医学的に重要な知見が20世紀に数多くもたらされた(Leader and Stark, 1987)。動物を使用しない実験モデルもまた、研究、教育、試験用に開発されたが(NRC 1977, 付録Aの代替法を参照)、それらは複雑に作られたヒトや動物の身体を完璧に模倣できていないことが多いので、ヒトや動物の健康と福祉のさらなる発展のためには、生きた動物の使用が今後も必要と考えられる。とはいえ、科学的に妥当な代替法・補完法を開発・導入し、動物実験を洗練させようとする努力は、これからも続けていかなければならない。

指針が対象とする実験動物には、研究、教育、試験に用いられるすべての脊椎動物が含まれる(例えば通常の実験動物、家畜、野生動物、水生動物)。家畜に関しては、それが適切と思われる場合は例外扱いし、あるいは逆に詳述した



りした。農学研究・教育用家畜、自然の生態において研究に供試される野生動物ならびに水生動物、あるいは研究用非脊椎動物には特に言及していないが、ここに示す一般原則の多くは、それらの動物種やおかれた環境にもあてはまる。

## 法規、規範および原則

指針は、実験用動物機関間委員会 Interagency Research Animal Committee による、“試験・研究・教育における脊椎動物の利用と管理に関する米国政府の原則” U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training: (IRAC1985; 以下、原則と略す; 付録Dを参照)が求める研究者の責任に賛同する。この原則および本指針の解釈と適用には、専門的知識が必要である。原則の内容は次の7項目に要約される。

- ・ヒトあるいは動物の健康促進、知識向上および社会的充足の推進に関連した実験の計画と実行
- ・適切な動物種、品質および数の選択と使用
- ・健全な科学と協調しながらの動物の不安、苦しみ、痛みの排除、もしくは可能なかぎりの抑制
- ・適切な鎮静、鎮痛、麻酔処置
- ・実験打ち切りを定めるエンドポイントの設定
- ・有資格者の指示・実施のもとでの適切な飼育管理体制
- ・経験豊富な有資格者自身による、または密接な監督下における、まるごと動物を用いた実験の管理

原則はひとことでいうと、研究者の責任を明示するものである。動物を使用しての研究活動は、機関内に設置された“動物の管理と使用に関する所内委員会” institutional animal care and use committee: IACUC (以下、委員会と略す)の監督下におかれる。

また、動物施設および動物に関連した種々の活動は、指針、“動物福祉規則” Animal Welfare Regulations (連邦規制規則 Code of Federal Regulations: CFR 1985)、“実験動物の人道的管理と使用に関する公衆衛生総局規範” Public

Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals (PHS 1996; 以下公衆衛生総局規範と略す) および関連する連邦(付録CおよびD), 州あるいは地域の法規に準拠して実施されなければならない\*)。繁殖, 飼育, 管理あるいは使用に関する動物種別の情報が必要であれば, 実験動物資源協会Institute of Laboratory Animal Resources: ILARおよびその他の関連機関(付録A)から出版物が入手できる。本指針に掲載した参考図書は, 指針を補足するものであるが, なかには異なる見解も含まれている。

## 評価基準

動物実験によって特定の成果を得ることの責任は実験動物使用者自身にある, と指針は考えるが, どのような方法で成果を得るかは使用者に任せたい。動物実験の評価基準設定に関して指針が選んだこのような“結果指向”performance approachは, 動物実験にさまざまな変動要因(動物種, 動物の履歴, 施設, 動物取り扱い者の熟練度, 研究目的などの違い)が関与することを考えると望ましく, 反対に, 方法の規定が先行する“方法指向”engineering approachを指針がとるならば, 基準はしばしば現実性に乏しく受け入れ難いものになるであろう。方法指向的基準はときとして最低ラインの設定に役立つが, 例えば福祉, 衛生管理, 職員の衛生など, 結果指向的に考えれば定義づけられるような目標や成果を, 指針は規定できない。

妥当な代替法が開発されたり, 通常と異なる状況が生じたりした場合, 方法指向的基準ではそれを解釈し, あるいは取り込むことができない。一方, 結果指向的に考えるならば, それがもたらす成果を詳しく定義し, その評価基準を指針は設定できる。しかしながら, その成果を得るために用いられる方法に制限を加えることはできないので, 結果指向的に目標を達成するためには, 専門家の意見と判断が必要になる。そこで方法指向と結果指向をほどよく調和させれば, 指針の利用者にとって融通がきき, 状況判断が可能な基準になるであろう。各研究所の科学者, 獣医師, 技術者およびその他の関係者は, 指針に示す多

\* 脚注: 指針は米国内外のさまざまな研究所や関連機関を対象に執筆されており, 多くは“動物福祉規則”や“公衆衛生総局規範”の及ばないところに所在する。そのため, 指針の見解には一部, それら規則・規範と異なる箇所がある。しかし, 当然のことながら, 規則・規範の適用範囲にある動物使用者は, それらに従わねばならない。

くの項目について様々な経験と情報を有している。実験動物管理の研究から、結果指向的ならびに方法指向的基準の検討に必要な科学的情報がつぎつぎに生み出されているが、そのような情報が未だ不十分であるために、解決できない問題も残されている。したがって、動物の管理と使用の改善に必要な研究は、今後も続けていかなければならない。

ここに奨める内容が、研究、教育、試験のために実験動物を生産あるいは使用するどのような機関にも、そして、どのような環境にもあてはめられるようにと、指針は意識的に概括的言葉で記述されている。この種の文書は普遍的、かつ、広範囲に適用され得るものでなければならない。そのような考え方を取り入れた結果、動物使用者、委員会、獣医師および生産者が動物の管理と使用に関して特別の決定を下す時には、専門家に判断を仰ぐよう指針は求める。前述したとおり、本指針は概括的な言葉で書かれているので、所内の実験動物管理、実験計画の解釈、監督および評価には、委員会が主役を演ずることになる。よく尋ねられる質問に、指針はmustとshouldをどう使い分けているのか、両用語に程度差があるのか、がある。一言でいうなら、mustは指針改訂委員会 Committee to Revise the Guideの視点から、大局的ないしは基礎的に不可欠と判断した事項に用い、shouldは目的達成に向けて強く奨められる事項を示す。しかし同改訂委員会は、状況に応じてそれ以外の策をとることも正当と認める。

## 家 畜

家畜を研究、教育、試験に使用する場合、“動物福祉規則”，所内規範，管理組織，予算あるいは使用目的に照らして，バイオメディカル用か農学用かに区分することが多い。その結果，同じ動物種でもどちらに該当するかによって，実験計画書の審査基準や飼育管理基準を異にする二重の系が生じる結果となった (Stricklin and Mench 1994)。区分の簡単な研究の例をあげると，ヒト疾患動物モデル，臓器移植および主要な外科処置はバイオメディカル目的と判断されるし，食品や繊維の生産に関する給餌試験は，一般に農学目的と考えられる。しかし，ある種の栄養試験や疾病の研究のように，区分が容易でない例も多い。それらを如何に扱うべきか，行政官，調査官そして委員会も迷うところである (Stricklin et al. 1990)。

家畜を研究に使用する場合でも，研究目的や予算源にかかわらず，通常の実

験動物と同様に倫理面での配慮を必要とする (Stricklin et al. 1990). しかし研究目的がバイオメディカルか農学かによって、根本的な違いがあることも確かである。農学では研究目的を達成するために動物を時流の家畜生産方法で管理する (Stricklin and Mench 1994). 例えば農学研究には自然環境が望ましいが、バイオメディカル研究には、バラツキを抑えるための環境統御が望ましいとされる (Tillman 1994).

バイオメディカル研究に用いられる家畜の飼育システムは、農学研究におけるそれと異なる場合もある。いずれも動物はケージ、ストール、パドックあるいは放牧場で飼育されるが (Tillman 1994), 農学研究でも、環境のバラツキを最小限にするために飼育条件を一定にすることがあるし、バイオメディカル研究が野外の条件下で実施されることもある。したがって実験計画では、それがバイオメディカル研究に該当するからではなく、必要性にもとづいて、実験の場を野外か実験室かに設定すべきである。家畜を用いた研究がバイオメディカルに区分されるかどうかの判断、およびそれらの管理・使用基準の規定は、実験目的、実験計画および動物福祉に関する配慮をもってなされるべきであり、委員会がそれにあたるべきである。いずれの区分に該当しようとも、研究に用いられる動物を監督する体制、ならびに動物に加えられる苦痛の抑制を保証する体制を、研究所は整備すべきである。

本指針はバイオメディカル研究に利用される家畜にも適用されるが、それには典型的な野外条件で飼育される例も含まれる。そのような動物に対しては、“農学研究ならびに教育用動物の管理と使用に関する指針” Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Testing 1988, またはその改訂版が役立つであろう。野外条件での家畜の飼育施設と管理について詳細な資料が必要ならば、中西部計画部 Midwest Plan Service の編集による、“施設の構造と環境ハンドブック” Structures and Environment Handbook 1987 を参考にしたり、州の農務当局や地域の農業大学・学部の農業工学ないしは家畜の専門職から入手するとよい。

## 新奇動物

あまり馴染みのない動物種がその特異な性状から、動物モデルとしてバイオメディカル研究に利用されることがある。例えば冬眠研究は、冬眠する動物を用いてのみ実施可能である。このような新しい動物種にはそれらに適した環境

を整える必要があり、ときには、自然の習性を維持できるような配慮が求められるであろう。この種の動物を研究の場に導入するときには、博物学やそれらの行動学に詳しい専門家に助言を求めるべきである。新奇動物の種類は多く、それらが必要とする条件も様々であるため、飼育管理の詳細を指針に網羅することはできない。しかし科学に関連した数機関（実験動物資源協会、動物福祉科学者センターScientists Center for Animal Welfare：SCAWなど）が、特定の新奇動物に関する指針を作成しており、一部は付録Aに掲載されている。

## 野外実験

バイオメディカル研究および行動学研究において、脊椎動物を野外条件下で観察したり実験に使用することがある。本指針には野外条件に適用できない部分もあるが、人道的管理と使用の根本原則は、屋外で飼育される動物にも当てはまる。

野外動物実験の指揮にあたる実験者は、計画された実験材料採取あるいは侵襲的実験処置が、州ならびに連邦の関連法規および指針に適合しているかどうか、委員会に確認を求める。人畜共通伝染病予防および労働安全の観点から、野外実験が他の動物や作業者の健康と安全を損なう恐れがないかどうかについても、委員会に確認する。専門組織によって編集された、各種の野外動物実験指針のうち、“試験・研究・教育における脊椎動物の利用と管理に関する米国政府の原則” U.S. Government Principles for the Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training（付録D）、および本指針（付録Aの“エキゾチック動物、野生動物、展示動物”および“その他の動物”を参照）が求める、人道的管理の原則に準拠しているものを参考にするるとよい。

## 指針の構成

本指針がこれまで以上に役立つように、また特殊な話題が無理なく挿入できるように、本指針の構成を従来のそれから少し変えた。すなわち、これまで第5章に位置していた“特に配慮を要する事項”を第1章から第4章に分割して記述した。遺伝および命名法は第2章でとりあげ、有害物質を用いた動物実験施設と、実験処置および労働安全衛生は、第1章で言及した。また、家畜関連

指針は適切と思われる位置に随時挿入した。

本版は4章および4つの付録から成っている。第1章は研究所の規範と責任に焦点を合わせ、動物の管理と使用をどのようにモニターするか、特殊実験の評価に求められる考慮点はなにか、獣医学的管理とは何か、そして職員の資格と教育、および労働安全衛生への対処について述べた。後半では国立研究協議会National Research Councilの委員会によるもうひとつの報告書に関して、その内容を要約するとともに(NRC, 印刷中)、有害物質を用いる動物実験について、施設と実験方法に言及した。第2章の焦点は動物自身にあり、住居と環境、行動管理、日常の飼育および集団管理について述べた。また、個体識別、記録、遺伝学ならびに命名法についても触れた。第3章では獣医学的管理および担当獣医師の責任に触れ、動物の入手と輸送、疾病予防、外科的処置、疼痛と鎮痛処置および安楽死処置に関する指針を示した。最後に第4章では、施設に関して動物の飼育に必要な機能と構造のあり方を示し、温度・換気・空調系および無菌手術用設備について解説した。

本指針の付録の大部分は、これまでの版のそれと変わらない。付録Aでは参考図書 of the 最新版を課題別に掲載した。付録Bは実験動物学に関連した機関の一覧である。付録Cには、実験動物の管理と使用に関連する連邦の法律を示した。最後の付録Dで、“試験、研究、教育における脊椎動物の利用に関する米国政府の原則”(IRAC1985)を、公衆衛生総局が承認していることの証を示した。

#### 〈参考図書〉

- CFR (Code of Federal Regulations). 1985. Title 9 (Animals and Animal Products), Subchapter A (Animal Welfare). Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- Consortium for Developing a Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching. 1988. Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching. Champaign, Ill.: Consortium for Developing a Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Agricultural Research and Teaching.
- IRAC (Interagency Research Animal Committee). 1985. U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training. Federal Register, May 20, 1985. Washington, D.C.: Office of Science and Technology Policy.
- Leader, R. W., and D. Stark. 1987. The importance of animals in biomedical research. *Perspect. Biol. Med.* 30(4):470-485.
- Midwest Plan Service. 1987. Structures and Environment Handbook. 11th ed. rev. Ames: Midwest Plan Service, Iowa State University.
- NRC (National Research Council). 1977. The Future of Animals, Cells, Models, and Systems in Research, Development, Education, and Testing. Proceedings of a Symposium of the Institute of Laboratory Animal Resources. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 341 pp.

## 実験動物の管理と使用に関する指針

- NRC (National Research Council). In press. Occupational Health and Safety in the Care and Use of Research Animals. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Occupational Safety and Health in Research Animal Facilities. Washington, D.C.: National Academy Press.
- PHS (Public Health Service). 1996. Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services, 28 pp. [PL 99-158, Health Research Extension Act, 1985]
- Stricklin, W. R., and J. A. Mench. 1994. Oversight of the use of agricultural animals in university teaching and research. *ILAR News* 36(1):9-14.
- Stricklin, W. R., D. Purcell, and J. A. Mench. 1990. Farm animals in agricultural and biomedical research in the well-being of agricultural animals in biomedical and agricultural research. Pp. 1-4 in *Agricultural Animals in Research*, Proceedings from a SCAW-sponsored conference, September 6-7, 1990. Washington, D.C.: Scientist's Center for Animal Welfare.
- Tillman, P. 1994. Integrating agricultural and biomedical research policies: Conflicts and opportunities. *ILAR News* 36(2):29-35.

# 第1章 研究所の規範と責任

研究、試験、教育に用いられる動物を適切に管理・使用し、人道的に取り扱う(本指針では動物の管理と使用と呼ぶ)ためには、動物にとっての必要性と、研究、試験、教育など、使用者側から見た要件をもとに、科学的、専門的に判断する。動物の管理と使用に関する研究所の規範を作成するときには、本指針を参考にしてほしい。

研究所はそれぞれ、動物の管理と使用計画を立案し、必要な資源を整備する。その計画は指針に適合し、“動物福祉規則”(CFR 1985)、“実験動物の人道的管理と使用に関する公衆衛生総局規範”(PHS 1996) (以下、“公衆衛生総局規範”と略す) など、連邦、州、地域の法規に準拠して運用される必要がある。本指針に示す事項を効果的に実行するためには、計画の監督・評価にあたる、動物の管理と使用に関する所内委員会institutional animal care and use committee : IACUC (以下、委員会と略す) を設置しなければならない。

一般に、実験動物学ならびに実験動物医学教育を受講もしくは経験した獣医師か、その他の有資格専門家が動物管理・使用計画の指揮にあたる。実験動物学および実験動物医学に関して、あるいは当該動物種に関して経験を積み、もしくは教育を受け、それによって資格を取得した最低一人の獣医師が、計画に関与していなければならない。研究所は委員会の活動記録を保管するとともに、労働安全計画を指揮する責任を担う。



## 動物管理と使用状況の監視

### 動物の管理と使用に関する所内委員会

各研究所の運営責任者は、所内の動物使用計画、実験方法および実験設備を監督、評価し、それらが指針、“動物福祉規則”および“公衆衛生総局規範”に準拠していることを確認するために、委員会を設置しなければならない。適切なオリエンテーションの実施、諸背景資材の整備、および資源の提供は、研究所に課せられた責任である。委員会に持ち込まれる課題を、委員が理解し評価できるように、必要に応じて委員に対する特別教育を行い支援する。委員会には委員として次の者の参加が必要である。

- ・ 獣医師：米国実験動物医学協会 American College of Laboratory Animal Medicine の認定者（付録Bの米国実験動物医学協会を参照）、または実験動物学もしくは実験動物医学あるいは当該動物種に関して教育を受け、あるいは経験を有する者
- ・ 最低1名の実験に関わる科学者：動物を用いた研究歴を有する者
- ・ 最低1名の市民代表者：動物の適切な管理と使用に関心を有する者；ただし、実験動物使用者や当該研究所に所属する者およびその家族を除く

研究所の規模と特徴および研究・試験・教育計画の範囲により、委員会の定数や任期は異なる。委員会構成に関するその他の情報は、“公衆衛生総局規範”および“動物福祉規則”に示されている。

委員会は、動物の管理と使用計画およびその内容を、指針にそって監督・評価する責任を負う。具体的には、施設の査察、実験計画ならびに動物実験の現状評価、研究所の運営管理者に対する報告書提出、研究・試験・教育のための動物使用計画（実験計画書）の吟味、および所内で実施される動物管理と使用に関する相談窓口の開設である。

これらの責任を全うするのに必要な頻度で、委員会を開催しなければならないが、半年に1回を最低頻度とすべきである。会議の開催と討議結果を記録に残す。委員会は動物管理計画を吟味するとともに、動物施設および動物使用の現場を半年に1回以上の頻度で査察すべきである。吟味あるいは査察を行ったな

らば、大多数の委員が署名する報告書を作成し、研究所の運営責任者に提出する。報告書には、指針および連邦、州あるいは地域の法規・規範が求めているように、動物の管理と使用計画の現状およびその他の活動を記録する。実験計画書は、“動物福祉規則”、“公衆衛生総局規範”、“試験・研究・教育における脊椎動物の使用と管理に関する米国政府の原則” U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training (IRAC1985, 付録Dを参照), および本指針(3頁の脚注参照)に照らして吟味する。

### 動物の管理と使用計画書

動物の管理と使用計画書の作成および吟味にあたっては、次の各項目を検討する。

- ・ 実験に動物を必要とする根拠と実験目的
- ・ 動物種ならびに動物数の妥当性；可能ならば、動物数を算出した推計学的根拠
- ・ より侵襲性の低い実験方法、他の動物種、生体から取り出された臓器、細胞・組織培養系、コンピュータシミュレーション等への置き換えが可能であるか、また、そのことが適切であるかどうか(付録Aの“代替法”を参照)
- ・ 実験者に対する教育・訓練が適切に行われているかどうか
- ・ 特殊な住居ならびに飼育条件が必要な理由
- ・ 鎮静、鎮痛、麻酔処置が適切であるかどうか(痛みあるいは侵襲性の程度に視点を置いて、計画書の作成・吟味を行うとよい。付録Aの“麻酔、疼痛、外科的処置”を参照)
- ・ 実験の不要な繰り返しにあたらないかどうか
- ・ 大規模な外科的処置を複数箇所に加える場合の管理
- ・ 激痛あるいは大きなストレスが予想される場合、実験の中断時期、動物の解放あるいは安楽死処置に関する定義および手続きの取り方
- ・ 術後管理
- ・ 安楽死処置もしくは動物の処分方法
- ・ 従事者の労働環境安全

委員会がこれまでに審査したことのない実験方法や、軽減できそうにない苦

痛を伴う実験方法が、計画書に含まれていることがある。それには身体の拘束、複数箇所及ぶ大規模な外科的処置、給餌・給水制限、アジュバントの使用、致死をエンドポイントとする実験、有毒刺激剤を使用する実験、皮膚あるいは角膜刺激試験、腫瘍の著しい増殖を伴う実験、心臓あるいは眼窩静脈叢からの採血、異常な環境条件下での実験などがある。そのような場合、当該実験処置や研究目的を客観的に精査する必要がある、そのための情報を文献検索したり、獣医師、実験者、および動物への影響に詳しい知識人に求めるべきである。情報がほとんど得られない実験処置に関しては、動物に与える影響を知るための小規模なパイロット試験を、委員会の監督下で行うとよい。以下に評価のための一般的指標をいくつか示すが、それがすべての事例に当てはまるわけではない。

## 身体の拘束

身体拘束とは、検査のため、材料採取のため、投薬のため、治療のため、あるいは実験操作のため、手動的あるいは機械的に、動物の正常な動作を局所的にもしくは全身的に制限することである。多くの場合、拘束時間は短く、数分の範囲である。

人の手で、あるいは器具を用いて、動物の体を簡単に拘束することができる。拘束器具は適切な大きさで操作しやすく、動物に与える不快感や傷害のできるだけ少ないことが求められる。イヌやサル類（例えばReinhardt 1991, 1995）等の多くは、それを積極的に受け入れるように条件付けしてやれば、短時間の実験処置に四肢を差し出し、不動の姿勢をとるようになる。

モンキーチェアなどによる長時間の拘束は、研究目的の遂行に不可欠な場合を除いて避けるべきであり、使用に当たっては委員会の承認が必要である。サル類を鎖でつないだり、家畜をスタンションに誘導するなど、動物の正常な姿勢を損なうことのない軽度の拘束は、実験目的の範囲で適用する(Bryant 1980; Byrd 1979; Grandin 1991; McNamee et al. 1984; Morton et. al. 1987; Wakeley et al. 1974)。拘束器具は、それなしには目的を遂げることのできない実験や、実際のところ実施困難と思われる実験のために、また、動物やヒトを傷つけることのないように、特別設計されている必要がある。

以下に拘束に関して重視すべき指針を示す。

- ・拘束器具をまともな飼育器具と考えてはいけない。

- ・拘束器具を動物の飼育管理に便宜的に使用してはいけない。
- ・拘束期間は、研究目的を果たすに必要な最低時間とする。
- ・拘束器具を使用する動物を訓練して、器具と操作担当者に馴らす。
- ・委員会の決定に従い、動物を適切な間隔で観察する。
- ・拘束に伴い外傷や体調不良が生じた動物には、獣医学的管理を適用する。  
外傷を生じ、体調不良に陥り、あるいは行動に著しい変化が現れた動物には、一時的にしろ恒久的にしろ、拘束器具からの解放が必要な場合が多い。

### 複数箇所にあぶ大規模な外科的処置

大規模な外科的処置によって、体腔は侵襲され外気にさらされる。あるいはそれにより、身体的・生理学的機能に本質的な傷害がもたらされる。術後に飼育を再開することを前提とした大がかりな手術を、同じ個体に複数箇所加えることは慎むべきである。しかし、動物使用者によってその正当性が証明され、かつ、委員会がそれを承認すれば、その実施を認めてもよい。例えば、そのような手術が研究目的の一部にあたる場合、結果が希少動物の資源保護につながる場合 (NRC 1990; 3頁の脚注も参照)、あるいは臨床的理由からその必要性が明らかである場合は容認されよう。複数箇所にあぶ外科的処置を承認したならば、委員会はその結果を継続的に評価するなかで、動物福祉には特に注意を払う必要がある。経費節減だけでは、そのような処置を加えること理由にならない (AWRs)。

### 給餌・給水制限

実験上の理由から給餌・給水を制限する場合でも、幼若動物の発育ならびに長期的動物福祉を考慮して、最低必要量の飼料および飲水が摂取されるようにする。研究を理由にした給餌・給水制限には、科学的根拠が必要である。生理学的あるいは行動学的指標に対するモニタリングも必要であるが、それには動物を一時的あるいは恒久的に、実験プロトコルから解放するかどうかを判断するための定義づけ (例えば体重減少、脱水など) も含まれる (Van Sluyters and Oberdorfer 1991)。制限の程度は、自由採取させたときの一泊あたりの通常摂取量に対する減少率、もしくは体重減少率にもとづいて算出されることが多い。

給水制限に伴う急性あるいは慢性の脱水を予防するためには、飲水量を毎日、体重を毎週 (NIH 1990) 測定し、記録する必要がある。げっ歯類などの小

動物に関しては、恐らく、さらに高頻度の体重測定が求められるであろう。給水制限によって摂餌量も低下するので、バランスのとれた食餌が与えられていることの確認には特に注意する（NYAS 1988）。研究目的に見合った、最小限度の制限にとどめるべきである。条件反射の実験において、条件付けは食餌制限ではなく、動物が非常に好む飼料や飲み物を用いて行うことが望ましい。飼育あるいは臨床上の理由による給餌制限については第2章で述べる。

## 獣医学的管理

すべての動物は、獣医学的見地から適切に管理されていなければならない。それには健康であるかどうか、倫理的に取り扱われているかどうか、の観察が含まれる。常勤者による獣医学的管理体制が必要か、パートタイムあるいはコンサルタント体制でよいのか、といった判断は、研究所の使命、研究目的および動物実験の規模で定まる。コンサルタントあるいはパートタイム獣医師の出勤頻度は、その必要性に合わせて決定する。特に獣医師に課せられた責任については第3章で述べる。

倫理的、人道的ならびに科学的配慮から、ときに動物への鎮静剤、鎮痛剤あるいは麻酔剤の適用が必要になる（付録Aを参照）。その場合、担当獣医師（直接権限を有する、あるいは権限を委譲された獣医師）は研究者に対して、人道上の必要性が科学上の必要性を損なわず、両者の必要性が互いに相いれるように助言を行う。“動物福祉規則”および“公衆衛生総局規範”は、動物の管理と使用に関するその他の事項に関して、それが適切に行われているかどうかを監督する権限が、担当獣医師に付託されるよう求めている。その他の事項とは、動物の飼育管理、栄養、衛生管理、人畜共通伝染病対策および有害物質の封じ込めなどである。

## 職員の資格と教育

動物を管理あるいは使用する職員が、それにふさわしい資格を有することを研究所が確認するように、“動物福祉規則”と“公衆衛生総局規範”は求めている。動物の管理・使用計画を指揮し支援する職員の数と資格は、研究所のタイプと規模、動物管理を支える総務、動物施設の構造、維持される動物の種と数、および実施される研究、試験、教育の特徴などによって決まる。

動物の飼育にあたる職員には適切な訓練が必要である(付録Aの“技術および専門教育”を参照)。研究所は実験計画が効果的に実行されるように、また動物が人道的に管理・使用されるように、課程教育もしくは職場での実地教育の機会を提供する。研究計画の規模によっては、動物管理、施設管理、実験動物医学ならびに病理学、労働安全衛生、行動学的管理、遺伝学的管理、および種々の実験補助技術等に長じた職員が求められるであろう。

実験動物技術者の教育には様々な選択肢が整っている。獣医技術の認定プログラムを備えた協会が多くの州に設立され(AVMA 1995)、その大部分において2年コースを修了すると準理学士となり、4年コースの場合は理学士の称号が与えられる。学位取得をを伴わない実験動物技術者laboratory animal technicianおよび上級技術者laboratory animal technologist認定制度は、米国実験動物学会American Association for Laboratory Animal Science: AALASが設けているし、さらに、自習に適した学習材料も市販されている(付録Bを参照)。また、動物を使用あるいは飼育する職員は、その責任範囲に応じた教育コースを定期的に継続受講する必要がある、米国実験動物学会およびその他の専門機関による、地域および全国レベルの集会にも参加することが望ましい。職場での実地教育はすべての技術者にとって職務の一部であり、それを補う意味から、研究所は自ら支援して、意見交換や教育の場、および担当職務と動物種に見合った参考資料を整えるべきである(Kreger 1995)。研究所の教育調整担当者は、動物福祉情報センターAmerican Welfare Information Centerや実験動物資源協会から支援を求めることができよう(NRC 1991)。カナダ動物管理協議会Canadian Council on Animal Careによる“実験用動物の管理と使用に関する指針”Guide to the Care and Use of Experimental Animals(CCAC 1993)、およびその他の諸国による指針は、実験動物学者が利用する図書館にとって貴重な蔵書である(付録Bを参照)。

動物に麻酔を施し、外科的処置を行い、あるいは実験処置を加える実験者、技術者、研修生および外来研究者は、人道的・科学的に妥当な方法でそれらの処置を遂行できるように教育を受けた、もしくは経験をつんだ有資格者でなければならない。

## 労働安全衛生

動物の管理と使用計画全体を通じて、労働安全衛生計画が織り込まれていな

ければならない (CDC and NIH 1993; CFR 1984a,b,c; PHS1996)。それは連邦、州および地域の法規に準拠していることが不可欠である。その焦点は、安全で健康的な職場環境の維持にあるが、具体的内容は施設・設備、研究活動、取り扱われる危険物質および使用する動物種によって異なる。有効かつ完璧な労働安全衛生計画を立案・維持するためには、国立研究協議会の出版物である“研究用動物の管理と使用における労働安全衛生” Occupational Health and Safety in the Care and Use of Research Animals (NRC, 印刷中) に示されている指針や参考図書が役立つ (付録Aも参照)。計画が効果的に運用されるかどうかは、管理サイドからの強力な支持と所内の様々な機能、あるいは活動の相互作用に依存する。そのような所内の機能・活動には、研究計画 (実験者から提示されるもの)、動物の管理・使用計画 (獣医師および委員会から提示されるもの)、環境安全衛生計画、労働衛生および研究総務 (例えば人事、財務、施設管理) などがある。しかしながら、作業現場における日常的労働安全の責任は、実験室あるいは施設の監督者にあり (例えば実験責任者、施設長あるいは獣医師)、さらに、それは関係職員全員によって達成される。

### 危険物の認識と危険度評価

生物学的、化学的あるいは物理学的危険物質 (電離および非電離放射線を含む) を用いる研究において、その監督・補助にあたる専門職員には、対象危険物への接近、および危険に見合った防具の選択に関する資格が必要である。実践に役立つ労働安全衛生計画を整備することによって、動物実験に伴う危険を適切なレベルまで軽減することができる。動物による咬傷、洗浄・消毒用薬剤、アレルゲン、動物からの感染など、動物の使用と切り離すことのできない、あるいは本来備わった危険項目を認識するとともに、それらの危険度を評価すべきである。当該研究活動の危険度はどの程度か、また、危険回避にはどのような策を講じればよいかの検討には、必要事項について適切な知識を有する、安全衛生の専門家に参加してもらう。労働安全衛生計画に参加する職員の範囲と水準は、用いる動物や物質の危険度、暴露の程度・持続・頻度、職員の感受性、これまでにその現場で発生した疾病および負傷などをもとに判断する (Clark 1993)。

## 職員の教育

危険を伴う作業を担当する職員には、その職務に関する明確な作業手順が示されるべきであり、そのような者は、取り扱う危険物質をよく理解し、必要な防護手段に熟知している必要がある。

人畜共通伝染病、化学的安全性、微生物学的・物理学的危険（放射線やアレルギーに関連した危険等）、実験に含まれる通常とは異なる条件や因子（遺伝子組み換え動物やヒトの組織を移植した免疫不全動物など）、廃棄物の取り扱い、個人レベルでの衛生管理、および職場レベルで考えられる危険への対応策（例えば妊娠時、疾病時、免疫能低下時の注意事項）などを教育する。

## 職員の衛生

全職員に欠かせないのは、自身を高度の清潔状態に保つことである。動物施設および動物実験が行われる部屋に適した着衣の貸与、ならびにそれらのクリーニング費用は、研究所が負担すべきである。クリーニングの外注は大概の研究所で認め得るが、危険物に触れたかもしれない着衣を滅菌・消毒できるような設備が必要である。場合によってはディスポーザブルの手袋、マスク、頭巾、コート、つなぎ服、靴カバーの使用が望ましいかもしれない。自身を衛生的に保つために、できるだけ頻繁に手指を洗浄し、着衣を交換する。動物室用の衣類を動物施設外で着用してはならない。動物室内での飲食、喫煙および化粧は禁じるべきである。

## 設備、作業手順およびモニタリング

動物の管理・使用計画に関連した労働安全衛生を推進するにあたり、どのような設備が求められるかは一概にいけない。少なくとも、職員の衛生に関して高度の基準を設ける必要があるので、この義務に見合った設備と物品は必要であり、状況に応じて洗浄設備とシャワー設備を設ける。また、設備、器具および作業手順は、人間工学的に健全な作業ができるように設計され、選ばれ、開発されたもので、職員の身体を傷害する恐れのないものを使用する（重量物や体重の大きい動物を持ち上げたり、同じ動作を繰り返す際に起こる傷害など）。安全器具は適切に維持し、精度管理を日常的に実施する。

動物飼育システムの選択には専門家の知識と評価が必要であるが、それは当該危険物質の性質、使用する動物のタイプ、および実験デザインに左右される。



汚染した可能性のある飼料，床敷，糞便および尿を安全に取り扱えるような方法で，動物を飼育する．また，床敷の廃棄のための適切な設備，器具および作業手順を整える．

許容限界 permissible exposure limits : PELs 以上に暴露する可能性があれば，生物学的，化学的，物理学的危険物質への暴露量を，適切な方法を用いて測定する (CFR 1984b)．

## 危険物質を用いる動物実験

危険物質を用いる動物実験において防具を選ぶときには，動物の飼育，ケージ類，危険物質の貯蔵および搬出，調剤および投与，体液・組織の取り扱い，汚物・死体廃棄に焦点を合わせ，さらに職員自身の防護にも注意する．安全器具の使用には，適切な管理ならびに安全操作との組み合わせを意識する．訓練された職員が安全操作を厳しく守れば安全は確保される，というのが一般的ルールである．

生物学的，化学的，物理学的危険物質を用いる実験を管理するため，研究所には文書による規範が必要である．そのような実験を監督する体制（安全委員会などによる）を設立し，危険物質ならびに安全度評価に知識のある者を参加させる．危険物質を用いる研究に動物を使用する場合，特に考慮すべき事項があるので，作業手順と設備を専門家の眼で検閲する．正規の安全計画を樹立する必要があるが，それには，危険度評価，防具の選択，職員の教育ならびに技術の習得，研究の安全管理から見た設備の適切性などの確認が含まれる．危険物質を用いる動物実験が，研究所の安全規範を満たしているかどうかをモニターし，確認するための技術支援体制を整備する．

疾病対策・予防センターCenters for Disease Control and Prevention : CDCおよび国立衛生研究所は，“微生物ならびにバイオメディカル研究室におけるバイオセーフティー” Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories 1993 のなかで，また国立研究協議会は印刷中の資料に，生物学的危険物質・材料を扱うときの安全作業手順，安全装置・器具および施設に関する指針を示している．危険度が未知の物質を扱う施設は，安全対策および健康状態の監視方法について，疾病対策・予防センターに指導を求めるべきである．

動物実験に使用される生物学的，化学的，物理学的危険物質による汚染から，飼育技術者，研究者，施設職員，一般市民，動物および環境を保護するためには，専用の施設と安全装置が必要である．そのような施設は，他の動物区域，

基礎・臨床研究室および患者の看護施設から隔離し、適切に標示する。また、指定職員だけがそのような施設に出入りできるようにする。清掃しやすく、機械系統が容易に管理できるような設計・施工が求められよう。適切に管理・使用されている2廊下方式の施設、あるいはバリア方式の入室経路は、クロスコンタミネーション防止に有効な対策のひとつである。床排水孔は、常時水を満たす等の方法で効果的に封じる。自動封水方式にすれば、トラップは常時水で満たされる。

危険物質は当該研究環境内に封じ込める。危険物質の漏洩を防ぐための気流制御（例えばセーフティーキャビネットの使用）は、危険物質の調製と投与時や、汚染動物の解剖時に利用される一次バリアであり（CDC 1995；Kruse et al. 1991）、施設のエアロック、陰圧制御、空気フィルターおよび自動切換バックアップ機械設備などは、施設や作業現場から外部への危険物質の漏洩を防止する二次バリアである。

麻酔性廃棄ガスへの暴露を避けるために、通常は種々の排気方式がとられる。エーテルの使用はその都度標示し、爆発の危険防止装置と操作法の導入によって、職員の安全を確保する。

## 個人の防護

個人の危険を防止するために必要な器具を整備し、状況に応じてそれ以外の安全対策も取り入れる。動物飼育担当者は、供給された危険防止用の作業衣、靴あるいは靴カバーおよび手袋を着用する。クリーニング済みの着衣が、必要な頻度で支給されなければならない。それが適切と判断されたならば、動物飼育区域、実験区域あるいは投与物質調製区域を離れる際にシャワーを浴びる。危険物質作業区域外または動物施設外に、防護衣や防護器具を持ち出してはならない。危険物質に曝される恐れのある職員は、危険物質に見合った防護器具を着用する（CFR 1984c）。例えばサル類に接する職員には手袋、腕プロテクター、マスク、防護面を準備する。騒音の著しい区域の作業者には聴覚保護が、空中に汚染微粒子や蒸気が混入するかもしれない区域の作業者には、気道の保護が必要である（CFR 1984c）。

## 職員の健康診断と疾病予防

健康診断・疾病予防計画を作成し、実行するときには、産業医や看護婦などの専門家に意見を求める。連邦、州および地域の関連法規を勘案するなかで、

秘密保持およびその他の医学的、法律的要因を考慮しなければならない。

職員の配属部署を決める前に健康診断記録を精査し、潜在する危険を予測するとよい。危険の内容に準じて、定期健康診断を取り入れることが望ましい。必要であれば予防接種を行う。破傷風予防接種は実験動物技術者にとって重要である。さらに、狂犬病やヘルペスBウイルスなどに感染したり、暴露される恐れのある職員には、前もって免疫措置を行う必要がある。感染症に関する研究で、それに有効なワクチンが開発されている場合は、予防接種を取り入れるよう奨める。本件に関する指針は、疾病対策・予防センターと国立衛生研究所による“微生物ならびにバイオメディカル研究室におけるバイオセイフティー”(1993)に示されている。労働安全衛生の専門家が必要と認めたときに限り、採用前もしくは配属前に血清採取を行う(NRC, 印刷中)。個体識別法、追跡調査ができるような記録、品質保持、保管条件などを検討すべきである。また血清の用途が、州の法規および“ヒトに関連する事項の保護に関する連邦規範” Federal Policy for the Protection of Human Subjects (連邦規制規則 Federal Register 56 (117) : 28002-28032, 1991年6月18日)に抵触してはならない。

労働安全衛生計画の一環として、人畜共通伝染病を監視する(CDC and NIH 1993; Fox et al. 1984; NRC 印刷中)。もしかして、あるいは明らかに危険物質に暴露されたとき、また、それが健康状態に影響していると思われる場合、もしくは明らかに発病を来している場合は上司に届け出るよう、職員を指導する。あらゆる事故、咬傷、搔傷、アレルギー反応に関して、報告手順を明確に規定しておく(NRC印刷中)。

ヒトに伝染の恐れがあるサル類の疾病は、深刻な問題を投げかける。サル類に接する、あるいはサル類の飼育区域で作業する者は、結核検査を定期的に受診すべきである。飼育技術者、臨床医、実験者、学位取得前後の研修生、研究補助員、コンサルタント、施設管理者、安全管理者などがそれに該当する。マカカ属のサルを扱う職員は、*Cercopithecine herpesvirus 1* (旧名 *Herpesvirus simiae*) に感染の可能性があることから、咬傷・搔傷時の救急室の入室法や利用法についての指導が必要である(Holmes et al. 1995)。咬傷・搔傷が適切に手当されるように、手順を決めておく。

## 〈参考図書〉

- AVMA (American Veterinary Medical Association). 1995. Accredited programs in veterinary technology. Pp. 236-240 in 1995 AVMA Membership Directory and Resource Manual, 44th ed. Schaumburg, Ill.: AVMA.
- Bryant, J. M. 1980. Vest and tethering system to accommodate catheters and a temperature monitor for nonhuman primates. *Lab. Anim. Sci.* 30(4, Part I):706-708.
- Byrd, L. D. 1979. A tethering system for direct measurement of cardiovascular function in the caged baboon. *Am. J. Physiol.* 236:H775-H779.
- CCAC (Canadian Council on Animal Care) 1993. Guide to the Care and Use of Experimental Animals, Vol. 1, 2nd ed. E. D. Olfert, B. M. Cross, and A. A. McWilliam, eds. Ontario, Canada: Canadian Council on Animal Care. 211 pp.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention and NIH (National Institutes of Health). 1993. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. 3rd ed. HHS Publication No. (CDC) 93-8395, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention) and NIH (National Institutes of Health). 1995. Primary Containment for Biohazards: Selection, Installation and Use of Biological Safety Cabinets. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1984a. Title 10; Part 20, Standards for Protection Against Radiation. Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1984b. Title 29; Part 1910, Occupational Safety and Health Standards; Subpart G, Occupation Health and Environmental Control, and Subpart Z, Toxic and Hazardous Substances. Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1984c. Title 29; Part 1910, Occupational Safety and Health Standards; Subpart I, Personal Protective Equipment. Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1985. Title 9 (Animals and Animal Products), Subchapter A (Animal Welfare). Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- Clark, J. M. 1993. Planning for safety: biological and chemical hazards. *Lab Anim.* 22:33-38.
- Fox, J. G., C. E. Newcomer, and H. Rozmiarek. 1984. Selected zoonoses and other health hazards. Pp. 614-648 in *Laboratory Animal Medicine*, J. G. Fox, B. J. Cohen, and F. M. Loew, eds. New York: Academic Press.
- Grandin, T. 1991. Livestock behavior and the design of livestock handling facilities. Pp. 96-125 in *Handbook of Facilities Planning*. Vol. 2. Laboratory Animal Facilities. New York: Van Nostrand. 422 pp.
- Holmes, G. P., L. E. Chapman, J. A. Stewart, S. E. Straus, J. K. Hilliard, D. S. Davenport, and the B Virus Working Group. 1995. Guidelines for the prevention and treatment of B-virus infections in exposed persons. *Clin. Infect. Dis.* 20:421-439.
- IRAC (Interagency Research Animal Committee). 1985. U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training. Federal Register, May 20, 1985. Washington, D.C.: Office of Science and Technology Policy.
- Kreger, M. D., 1995. Training Materials for Animal Facility Personnel: AWIC Quick Bibliography Series, 95-08. Beltsville, Md.: National Agricultural Library.
- Kruse, R. H., W. H. Puckett, and J. H. Richardson. 1991. Biological safety cabinetry. *Clin. Micro. Reviews* 4:207-241.
- McNamee, G. A., Jr., R. W. Wannemacher, Jr., R. E. Dinterman, H. Rozmiarek, and R. D. Montrey. 1984. A surgical procedure and tethering system for chronic blood sampling, infusion, and temperature monitoring in caged nonhuman primates. *Lab. Anim. Sci.* 34(3):303-307.
- Morton, W. R., G. H. Knitter, P. M. Smith, T. G. Susor, and K. Schmitt. 1987. Alternatives to chronic restraint of nonhuman primates. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1282-1286.

実験動物の管理と使用に関する指針

- NIH (National Institutes of Health). 1990. Guidelines for Diet Control in Behavioral Study. Bethesda, Md.: Animal Research Advisory Committee, NIH.
- NRC (National Research Council). 1990. Important laboratory animal resources: selection criteria and funding mechanisms for their preservation. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Preservation of Laboratory Animal Resources. *ILAR News* 32(4):A1-A32.
- NRC (National Research Council). 1991. Education and Training in the Care and Use of Laboratory Animals: A Guide for Developing Institutional Programs. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Educational Programs in Laboratory Animal Science. Washington, D.C.: National Academy Press. 152 pp.
- NRC (National Research Council). In press. Occupational Health and Safety in the Care and Use of Research Animals. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Occupational Safety and Health in Research Animal Facilities. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NYAS (New York Academy of Sciences). 1988. Interdisciplinary Principles and Guidelines for the Use of Animals in Research, Testing and Education. New York: New York Academy of Sciences.
- PHS (Public Health Service). 1996. Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services, 28 pp. [PL 99-158, Health Research Extension Act, 1985]
- Reinhardt, V. 1991. Training adult male rhesus monkeys to actively cooperate during in-homecage venipuncture. *Anim. Technol.* 42(1):11-17.
- Reinhardt, V. 1995. Restraint methods of laboratory non-human primates: a critical review. *Anim. Welf.* 4:221-238.
- Van Sluyters, R. C., and M. D. Oberdorfer, eds. 1991. Preparation and Maintenance of Higher Mammals During Neuroscience Experiments. Report of National Institute of Health Workshop. NIH No. 91-3207. Bethesda, Md.: National Institutes of Health.
- Wakeley, H., J. Dudek, and J. Kruckeberg. 1974. A method for preparing and maintaining rhesus monkeys with chronic venous catheters. *Behav. Res. Methods Instrum.* 6:329-331.

## 第2章 動物の環境、住居および管理

動物施設において、動物福祉をはじめ、動物実験データおよび動物を用いた教育・試験計画の質を維持し、職員の安全衛生を確保するためには、動物を適切な住居に収容し、管理しなければならない。動物の成長、成熟、繁殖、健康維持に要する環境、住居および飼育は、優れた管理計画から生まれる。それによって動物に福祉がもたらされ、研究結果に影響を与える諸要因の変動を小幅に抑制することができる。施設の運営は、個々の研究所ならびにそのおかれた状況によって異なる。施設・設備面で完璧とはいえない研究所でも、十分研修をつみ、意欲的な職員さえいれば、高品質の動物管理は大概実現する。

身体的、社会的に適切・適正な環境、住居、飼育スペースおよび管理を作出しようとするなら、様々な要因を考慮する必要がある。次にその例を示す。

- ・動物種、系統、品種および性別、齢、体の大きさ、行動、経歴、健康状態といった個体の特徴
- ・その動物が視覚的、嗅覚的に、場合によっては触覚的に同種動物とグループを作れるかどうか、また、現在個別飼育か群飼か
- ・住居の設計と施工
- ・エンリッチメント（訳者注：動物がやすらぐことのできる、心豊かな飼育環境を作出するための補助的器材や工夫；以下、エンリッチメントと訳出する）を導入できるか、また、それは適切であるか
- ・プロジェクトの目標と実験計画（例えば生産か、繁殖か、研究か、試験か、教育か、など）
- ・実験処置ならびに侵襲の程度
- ・危険物質や病原体が実験に含まれるかどうか

・飼育期間

種特異的行動が最大限に発揮され、一方において、ストレスに起因する行動が最小限に抑えられることを目標において、動物を飼育すべきである。社会性のある動物種は、折り合いのよい個体同士をペアで、あるいはグループで飼育する。望ましい住居は動物を管理する者が考案すべきであり、委員会がそれを承認する。研究者や獣医師の意見を聴取したうえで委員会は決定を下すが、専門的にも飼育技術的にも、高度の基準達成を目指すべきである。それは、その動物種の健康維持と福祉から見て妥当であり、研究目的にも合致している必要がある。このような過程を経て、適切と考えられる動物の環境、飼育および管理の具体化に向けて、目標評価を行う。

動物を維持する環境は、その動物種にとって、また、それまでの動物の体験や使用目的から、適正と判断される必要がある。動物種によっては、自然環境に近づけるほうが繁殖・維持しやすい場合もある。実験あるいは動物に特に必要とされる事項については、専門家に助言を求めるほうがよからう（例えば有害物質の使用、行動実験、免疫不全動物、家畜、新しい実験動物など）。

多用されている実験動物について、物理的環境を以下に考察する。

## 物理的環境

### マイクロ環境とマクロ環境

マイクロ環境microenvironmentとは、動物が直接接する環境をさす。それは動物にとって一次囲いprimary enclosureであり、固有の温度、湿度ならびにガス状・粒子状成分を含んだ大気で構成される。それに対して、飼育室、納屋、屋外飼育場といった二次囲いsecondary enclosure内の物理的環境を、マクロ環境macroenvironmentと呼ぶ。換気によってマイクロとマクロの環境は連結しているとはいえ、一次囲いの環境が二次囲いのそれと著しく異なる場合もある。それは両囲いそれぞれの設計による影響である。

狭い一次囲いでは、マイクロ環境の測定は難しい。入手し得るデータの範囲で見ると、マイクロ環境の温・湿度およびガス状・粒子状物質濃度は、マクロ環境に比べてしばしば高値を示す（Besch 1980；Flynn 1959；Gamble and Clough 1976；Murakami 1971；Serrano 1971）。マイクロ環境における諸条件は、代謝や生理学的機能の変化を誘導し、疾病に対する感受性に変調をもたら

す (Broderson et al. 1976; Schoeb et al. 1982; Vesell et al. 1976).

## 住 居

### 一次囲い

一次囲い (通常はケージ, ペンあるいはストール) によって, 動物の接する環境条件が限定される. 許容し得る一次囲いの範囲は次のとおりである.

- 生理学的, 行動学的に動物の必要条件を満たすこと; 例えば排尿, 排糞, 体温保持, 正常な動作ならびに姿勢の維持, 場合によっては繁殖
- 囲い内あるいは囲い間で, 近縁種の社会的接触と序列の形成が可能であること
- 動物が自身を清潔で乾燥した状態に保てること (動物種それぞれの必要に応じて)
- 適度な換気が保たれていること
- 動物が摂餌・摂水できること, 給餌・給水作業, 給餌・給水器の交換, 洗浄が容易であること
- 動物にとって安全であること; 動物が逃亡したり, ケージの開口部や間隙に体や四肢を挟まれる事故を防止できること
- 動物を傷つける恐れのある, 鋭利な辺縁や突出部がないこと
- できるだけ動物を妨げずに, 動物を観察できること

動物にとっての要件と, 清潔保持ための必要性を調和させながら一次囲いを構築する. 表面は滑らか, かつ, 不浸透性で, 突起部や凹凸の角ができるだけ少なく, 埃や破片物, 湿気がたまりにくく, 清掃・消毒が可能であるように一体化された表面がよい. 腐食せず, 手荒に作業しても割れたり, ひびが入ったり, さびたりしない耐久性の素材で作製する. 耐久性は劣っても, 木材のような素材を用いた方がより適切と思われる場合もあり (ラン, ペンおよび屋外の柵など), 止まり木, 登り木, 休息場, 囲いのフェンスに利用できる. 破損しやすく衛生管理が困難であることから, 木製物は定期的に交換する必要がある.

一次囲いの保守は十分になされるべきであり, それによって動物の逃亡や負傷を防止し, 動物の身体を快適に保ち, 衛生管理や日常作業を容易にする. 錆びたり酸化した器材は動物の健康と安全を損なう恐れがあるので, 修理するか交換する.



住居の一種に、特殊なケージや換気装置の付いたタイプがあり、フィルタートップケージ、換気式ケージ、アイソレタ、キュービクルなどがその例である。一般的にいて、それらの目指すところはケージ間あるいはケージ群間における、空気を介した疾病の拡散防止であるが、気道以外の経路による感染も防ぐため、床がえ頻度を変更したり、無菌操作、特殊な洗浄・消毒滅菌法など、通常とは異なる飼育管理を要求されることが多い。

げっ歯類はしばしば網床ケージで飼育される。尿や糞便が隙間からトレーに落ちるので、ケージをより清潔に保つことができる。しかし、床敷を入れた平床ケージの方が、げっ歯類にとって好ましいことを示唆する事例も散見される (Fullerton and Gilliatt 1967; Grover - Johnson and Spencer 1981; Ortman et al. 1983)。したがって、げっ歯類には床敷入り平床ケージが望ましい。イヌやサル類などには、ビニールで表面加工した床がよく利用される。動物福祉の面からは好ましいと思われるケージが、衛生管理や研究目的に合致していないこともあるので、委員会は動物管理計画の一環として、この点を精査、確認する必要がある。

### 保護施設あるいは屋外施設

動物種によっては、納屋、柵、放牧場、島などを用いた屋外飼育が一次囲いとしてよく利用され、それは、いろいろな場面で許容される。動物はグループで維持されることが多い。

動物をランやペンなど屋外の広い囲いで飼育するときには、温度など、過酷な気象条件から動物を守るため、適切な保護・避難対策が講じられていなければならない。防風、避難、日除け、強制換気、放熱などの設備を設けたり、屋内ランなど、好条件の避難所を整備する。保護施設はどの動物にも適用し得るが、十分な換気、および汚物や極端な湿気が蓄積しないような設計が求められる。小屋、寝床、箱、柵、止まり木などは、著しく汚れたりすり減ったときに通常の飼育管理方法で洗浄・交換し得るように、それが可能な素材で作製する。

衛生管理上の要に応じて除去、交換の可能な土壌、吸湿材、砂、砂利、草もしくは類似の素材を、屋外飼育施設の床あるいは地上レベルの表面に敷いてもよい。動物の汚物や汚水が過剰に溜まらないように、床に段差や排水溝を設けるなどの対策をとる。床以外の表面は風雨に耐え、かつ、維持しやすいことが求められる。

屋外飼育に成功するために考慮すべき事項を次に示す。

- ・初めて屋外飼育に移す動物に対して, 季節変化に対応できるよう適切な馴化期間を設けること
- ・獣医学的管理者および実験者に協力的であるように, また, 拘束あるいは輸送に用いる狭体装置やケージをいやがらないように動物を訓練すること
- ・動物種に見合った社会環境を整えること
- ・折り合いのよい動物同士をグループにすること
- ・フェンスを設けるなどして, 動物の安全を確保すること

### 自然状態での飼育環境

放牧場および鳥などは, 動物の維持・生産や, ある種の研究に適した環境を与えてくれるが, その結果, 栄養管理, 健康管理と監視, 遺伝的管理などがある程度疎かになる。このような限界と, 自然条件が動物にもたらす利点を比べる必要がある。このような条件下で形成された社会的グループに, 新たな動物を加えたり, 戻したり, あるいはグループから動物を引き離したりするときには, 個々の動物および動物群に対する影響を的確に考慮すべきである。十分な飼料と新鮮な飲水, および自然ないしは人工の避難所を確保する。

### 飼育スペースに関する指針

動物に必要な飼育スペースには種々の要因が関与するので, 動物の体重やケージの表面積だけを考慮したのでは十分といえない。そのような理由から, ここに示す指針は専門家の判断と経験をもとに作成したが, ごく一般的な動物施設の飼育条件に適用されるケージサイズととらえてほしい。ケージの高さや空間の構造, そしてエンリッチメントの有無と内容が, 当然のことながらスペースを動物がどう利用するかに影響する。単に床面積を増やすより, 壁面積を増やしたり (例えばマウスのように壁などに触れながら移動する習性のあるげっ歯類 “thigmotactic” rodents), 避難場所を設けたり (例えば新世界サル), ケージを複雑な作りにする (例えばネコやチンパンジー) ことを喜ぶ動物種もある (Anzaldo et al. 1994; Stricklin 1995)。このように, 床面積のみをもとにしたケージサイズの指針は不適切である。この点に関して, 本指針は“動物福祉規則”の見解と少々異なって感じられよう (3頁の脚注を参照)。

飼育状況や動物の必要性 (例えば産前産後の管理, 肥満動物, 群飼か個別飼

育か)を個々に検討したうえで、スペース配分を見直し、補正してほしい。動物の健康状態、繁殖、発育、動作、活動、スペースの利用状況といった、動物の充足度を指標animal-performance indexにとれば、住居が適切であるかどうかを判定できるであろう。最低条件として、動物が向きを変えたり、正常な姿勢を保つことのできるスペースがなければならない。飼料や飲水に容易に近づくことができなければならない。また、清潔な床敷があてがわれ、妨害なしに近づくことのできる休息場を設けなければならない。ネコには高床式の休息場が必要である。多くのイヌやサル類にも、そのような休息場あるいは止まり木が望ましい。取り付け位置が低すぎて、動物がその下でやすらぐことができないような休息場は、床スペースの一部とみなされる。給餌・給水器、育仔箱など、動物の移動や休息を意図していない器具を、床スペースの一部と考えるはいけない。

表に示した一次囲いのスペースを補正することの必要性、ならびにその補正方法については、研究所レベルで検討し、委員会の承認を得る。それには先述したように、“動物福祉規則”および“公衆衛生総局規範”(3頁の脚注を参照)をふまえることが必須であり、結果指向的に判断すべきである。専門家の意見、文献の情報、最新の技術、動物の身体的、行動学的、社会的要求、および実験計画の特徴とそれが求める事項を考慮することも必要であろう(Crockett et al. 1993, 1995を参照)。動物が求めるスペースを知るために、さらなる検討がなされるべきである。実験期間の経過に伴い、あるいは長期試験計画書の内容を勘案して、床面積と高さを臨機応変に補正する。

研究に使用されるすべての動物種について居住条件を云々することは、本指針の目指す範囲を越えており、また、制限を加えようとも思っていない。ここに触れられていない動物種に関しては、まずその体格、活動、行動から類似の動物種を見だし、それに対応するスペースと高さを求め、しかるのちに、種特異的ないしは個体レベルでの要求を加味して数値を補正する。

社会性のある動物は、それが適切と判断される場合にはいつも、個別飼育でなくペアないしはグループで飼育すべきであるが、そのような飼育が当該実験計画に支障を来さず、かつ、動物に不必要な危険をもたらさないことが前提である(Brain and Bention 1979)。生物学的、行動学的要因にもよるが、グループ飼育の場合は、個別飼育に比べて動物1匹あたりに要するスペースは少なくともすみそうである。ペアあるいはグループで飼育される動物に配分される1匹あたりのスペースが、個別飼育の場合よりわずかに少ないとしても、一般論

表2.1 多用される実験用げっ歯類をグループ飼育するときのスペース指針

動物種	体重 (g)	床面積/匹 <sup>a</sup>		高さ <sup>b</sup>	
		cm <sup>2</sup>	in <sup>2</sup>	cm	in
マウス	<10	38.70	6	12.7	5
	15まで	51.60	8	12.7	5
	25まで	77.40	12	12.7	5
	25< <sup>c</sup>	96.75≤	15≤	12.7	5
ラット	<100	109.65	17	17.8	7
	200まで	148.35	23	17.8	7
	300まで	187.05	29	17.8	7
	400まで	258.00	40	17.8	7
	500まで	387.00	60	17.8	7
	500< <sup>c</sup>	451.5≤	70≤	17.8	7
ハムスター	<60	64.5	10	15.3	6
	80まで	83.85	13	15.3	6
	100まで	103.20	16	15.3	6
	100< <sup>c</sup>	122.55≤	19≤	15.3	6
モルモット	<350	387.00	60	17.8	7
	350< <sup>c</sup>	651.45≤	101≤	17.8	7

<sup>a</sup> cm<sup>2</sup> = in<sup>2</sup> × 6.45

<sup>b</sup> cm = in × 2.54 (高さは、床面からケージの最高位までの距離)

<sup>c</sup> これより体重の重い動物には、スペースを加算する必要があるかもしれない。

として、前者の方がより好ましいという仮定の下に、以下の指針は作成されている。例えば、動物は与えられたスペースを共有し、ある種のげっ歯類やブタは、折り合いのよい同士が相手を捜して壁に体を寄せ合い、重なり合って休息したり、隠れ場に集まったりしてスペースを分かち合う (White 1990; White et al. 1989)。ウシ、ヒツジ、ヤギは群作りの行動を示し、仲間を求めて体を近づける。一方、個体にもよるが、様々なサル類などのようにグループ飼育すると、攻撃行動を鎮めるために余分なスペースを必要とすることもある。

動物種によっては、正常な行動と姿勢を保つために囲いの高さが重視される。ケージの高さを決める時には、動物が示す典型的姿勢や、給餌器ならびに先管部分を含む給水器に相当するゆとりを考慮する必要がある。ある種のサル類は、床よりもケージを縦方向に利用する。止まり木に掴まることができたり、体を立てることのできる十分な高さが、それらの福祉を向上させることになる。

表2.2 ウサギ、ネコ、イヌ、霊長類およびトリ類のスペース指針

動物種	体重(kg)	床面積/匹 <sup>a</sup>		高さ <sup>b</sup>	
		m <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>	cm	in
ウサギ	<2	0.14	1.5	35.6	14
	4まで	0.27	3.0	35.6	14
	5.4まで	0.36	4.0	35.6	14
	5.4< <sup>c</sup>	0.45≤	5.0≤	35.6	14
ネコ	<4	0.27	3.0	61.0	24
	4< <sup>c</sup>	0.36≤	4.0≤	61.0	24
イヌ <sup>d</sup>	<15	0.72	8.0	-	-
	30まで	1.08	12.0	-	-
	30< <sup>c</sup>	2.16≤	24.0≤	-	-
サル類 <sup>e,f</sup> (バブーンを含む)					
グループ 1	1まで	0.15	1.6	50.8	20
グループ 2	3まで	0.27	3.0	76.2	30
グループ 3	10まで	0.39	4.3	76.2	30
グループ 4	15まで	0.54	6.0	81.3	32
グループ 5	25まで	0.72	8.0	91.5	36
グループ 6	30まで	0.9	10.0	116.9	46
グループ 7	30< <sup>c</sup>	1.35	15.0	116.9	46
類人猿 <sup>f</sup> (オランウータン科)					
グループ 1	20まで	0.9	10.0	139.7	55
グループ 2	35まで	1.35	15.0	152.4	60
グループ 3	35< <sup>f</sup>	2.25	25.0	213.4	84
ハト <sup>g</sup>	-	0.08	0.80	-	-
ウズラ <sup>g</sup>	-	0.03	0.25	-	-
ニワトリ <sup>g</sup>	<0.25	0.03	0.25	-	-
	0.5まで	0.05	0.50	-	-
	1.5まで	0.09	1.00	-	-
	3.0まで	0.18	2.00	-	-
	3.0< <sup>c</sup>	0.27≤	3.00≤	-	-

<sup>a</sup> m<sup>2</sup> = 0.09 × ft<sup>2</sup>

<sup>b</sup> cm = 2.54 × in (ケージの高さとは、床面から最高位までの距離)

<sup>c</sup> これより体重の重い動物には、スペースを加算する必要があるかもしれない。

<sup>d</sup> 体型と血統により、補正が必要かもしれない。動物福祉法により、体重が範囲の上限にある動物には、スペースの加算が求められる可能性がある。動物福祉法等の規制(CFR 1985)は、ケージの高さが“快適な姿勢”を維持できること、および最小床面積(ft<sup>2</sup>)がイヌの鼻端から尾の付け根までの距離(in)プラス6inの2乗を114で割った値に等しいことを義務づけている。

<sup>e</sup> マーモセット科、オマキザル科、オナガザル科およびヒヒ属。バブーンには他のサルより高いケージが必要かもしれない。

<sup>f</sup> ウーリークモザル属、テナガザル属、シャーマン属、オランウータン属、チンパンジー属などには、動物か体を伸ばしてケージの天井からぶら下がったときに、足が床に接しない高さが求められる。

<sup>g</sup> ケージの高さは足で床に直立できること。

表2.3 多用される家畜のスペース指針

動物種 頭数/囲い	体重(kg)		床面積/匹 <sup>a</sup>		動物種 頭数/囲い	体重(kg)		床面積/匹 <sup>a</sup>	
			m <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>				m <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>
ヒツジとヤギ					ウシ				
1	<25		0.9	10.0	1	<75		2.16	24.0
	50まで		1.35	15.0		200まで		4.32	48.0
	50< <sup>b</sup>		1.8	20.0		350まで		6.48	72.0
2-5	<25		0.77	8.5	500まで		8.64	96.0	
	50まで		1.13	12.5	650まで		11.16	124.0	
	50<		1.53	17.0	650< <sup>b</sup>		12.96≤	144.0≤	
5<	<25		0.68	7.5	2-5	<75		1.8	20.0
	50まで		1.02	11.3	200まで		3.6	40.0	
	50< <sup>b</sup>		1.35	15.0	350まで		5.4	60.0	
ブタ					500まで		7.2	80.0	
1	<15		0.72	8.0	650まで		9.45	105.0	
	25まで		1.08	12.0	650< <sup>b</sup>		10.8≤	120.0≤	
	50まで		1.35	15.0	5<	<75		1.62	18.0
	100まで		2.16	24.0	200まで		3.24	36.0	
	200まで		4.32	48.0	350まで		4.86	54.0	
2-5	200< <sup>b</sup>		5.4≤	60.0≤	500まで		6.48	72.0	
	<25		0.54	6.0	650まで		8.37	93.0	
	50まで		0.9	10.0	650< <sup>b</sup>		9.72≤	108.0≤	
	100まで		1.8	20.0	ウマ	-	12.96	144.0	
	200まで		3.6	40.0	ポニー				
5<	200< <sup>b</sup>		4.68≤	52.0≤	1-4	-	6.48	72.0	
	<25		0.54	6.0	4<	≤200		5.4	60.0
	50まで		0.81	9.0	200<		6.48≤	72.0≤	
	100まで		1.62	18.0					
	200まで		3.24	36.0					
200< <sup>b</sup>		4.32≤	48.0≤						

<sup>a</sup> m<sup>2</sup> = 0.09 × ft<sup>2</sup><sup>b</sup> これより体重の重い動物には, スペースを加算する必要があるかもしれない。

動物に与えるスペースは別表から算出されるが, 委員会の承認のもとに, 前述の定義に準じて数値を増減することの必要性も生じるであろう。

表2.1は, 多用されているげっ歯類をグループ飼育した場合のスペース指針である。個別飼育の場合, あるいは体重が表示の数値を越える場合は, スペースを加算する必要があるかもしれない。

表2.2は, それ以外の一般的実験動物に関する指針であり, 個別飼育時に必要

なスペースが算出されている。一次囲いにエンリッチメントを導入するとき、および表示以上の体重を有する動物を飼育するときには、スペース配分の再評価が必要である。グループ飼育に要する総面積は必ずしも個体の総和でない。そのような場合のスペースは、それぞれの動物種にとっての必要性、行動、動物同士の折り合い、動物数、および目指す飼育条件などをもとに算出する。

表2.3は、実験によく利用される家畜に関するスペース配分を示している。個別飼育であろうとグループ飼育であろうと、表示以上の体重を有する動物には、スペースの追加が必要になろう。グループ飼育時には、飼料や飲水に近づくためのスペースを加算する (Larson and Hegg 1976; Midwest Plan Service 1987)。

## 温度および湿度

恒温動物が快適に過ごすためには、体温が正常範囲に維持されていなければならない。一般的にあって、29.4°C (85°F) 以上あるいは4.4°C (40°F) 以下の温度にさらされ、しかも避難場所がなく、もしくはそれから逃れる他の方法を持たない動物は、そのような温度に馴化していないと臨床的影響を現すことがあり (Gordon 1990)、それがために生命の危険にさらされる恐れもある。動物はその行動、生理機能、形態学的機能を作動させて、逸脱した温度に馴化するが、馴化には時間を要する。また、馴化のために実験計画どおりの結果が得られなかったり、もしくは実験に遅滞を来す恐れがある (Garrand et al. 1974; Gordon 1993; Pennycuik 1967)。

環境温度ならびに相対湿度は、飼育方法やケージデザインの影響を受け、また、一次囲いと二次囲いの間にかなりの差を認めることがある。温・湿度に影響する要因には、ケージの材質と構造、フィルタートップの使用、1ケージあたりの動物数、囲い内の強制換気の有無、床敷交換頻度および床敷の材質などがある。

手術直後の動物、孵化後数日間の雛、無毛げっ歯類、母獣から離された新生仔には、環境温度を高めにする。飼育形態によって温度を上げる方法は異なるが、二次囲い内はそのまま、一次囲い内のみでの操作で対応できることもある。

実験条件が十分コントロールされた研究がなされていないので、専門家の判断と経験にもとづいて、多用動物種に関する乾球温度指針を作成した(表2.4)。限られたスペースで飼育される動物については、温度の変動に追随するため、代謝ならびに行動をたびたび大きく変化させることのないように、日内の温度

表2.4 多用される実験動物に対する乾球温度指針

動物種	乾球温度	
	°C	°F
マウス, ラット, ハムスター, スナネズミ, モルモット	18-26	64-79
ウサギ	16-22	61-72
ネコ, イヌ, 霊長類	18-29	64-84
家畜およびトリ類	16-27	61-81

変化を最小限度に抑制するべきである。相対湿度の制御も必要であるが、温度ほどその制御幅は狭くなくてよい。許容幅は30~70%である。表2.4に示す温度幅は、捕獲野生動物、自然環境で飼育される野生動物、あるいは四季の変化に順応するように屋外飼育されている動物には、適用されないかもしれない。

## 換 気

換気の目的は、適量の酸素を供給するとともに、動物の呼吸、照明装置および機器類などから発する熱負荷を除去し、ガス状・粒子状の汚染物質を希釈し、室内空気の湿度を調整し、また、それが適切と考える場合には、隣接する空間との間に静圧差を設けることにある。しかし、室内の換気回数を設定したからといって、動物が飼育されている一次囲い内の換気が適正であるとはいえず、したがってマイクロ環境の質を保証するものではない。

どの程度の空気の移動（気流）が不快感をもたらし、生物学的影響を及ぼすか、ほとんどの動物種に関して知られていない。室内へ送り込まれる空気の種類と物理的性状およびその拡散パターンが、動物の一次囲い内の換気に影響し、したがって、それらはマイクロ環境の質を左右する重要な因子となる。部屋など、二次囲いの給気拡散装置や排気孔のタイプと位置に対する一次囲いの数、配列、位置およびタイプの関係が、一次囲い内の換気の善し悪しに影響するので考慮を要する。コンピュータモデルを利用して、熱負荷および空気拡散パターンと関連づけながら、これらの要因を解析すれば、一次ならびに二次囲い内の換気を適切に保つことができよう（例えばHughes and Reynolds 1995; Reynolds and Hughes 1994を参照）。

二次囲いに対するガイドラインとして、新鮮空気による毎時10~15回の換気が長年適用され、今でも一般的な基準として受け入れられている。事実、多くの動物施設でこの条件を採用しているが、熱負荷の幅、動物種と体の大きさ、収容数の違い、床敷のタイプあるいはケージ交換頻度、飼育室の広さ、および



二次囲いから一次囲いへの気流分布効率が考慮されていない。時には、そのように大ざっぱなガイドラインの適用によって、ほとんど動物の飼育されていない二次囲いに過剰な換気を行って、エネルギーを無駄使いしたり、反対に、多数の動物が飼育されている二次囲いで換気が足りず、温度上昇や臭気の蓄積を招くといった問題を生じている可能性がある。

必要な換気条件をより正確に知るためには、動物の熱負荷に見合った最小換気回数（通常は立方フィート/分で表される）を、機械工学の専門家の協力で算出する。動物の発熱量は、米国加熱、冷却、空調技術者協会 American Society of Heating, Refrigeration, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE 1993) が発表した公式を用いて計算できる。この公式は動物種に関係なく、どのような発熱動物にも当てはまる。その区域で飼育できる最大数の動物が発する熱に、動物以外の熱源が発する熱と室内表面から伝導される熱を加えた値を熱負荷としたとき、それを制御するために必要な冷却力（総冷却負荷 total cooling load）を計算することによって、最小必要換気回数が求められる。この総冷却負荷計算方式は、換気回数を定めた空間に、最大何匹の動物を飼育できるか（動物の総量として表される）を計算するときにも適用できる。

このような計算で、熱の蓄積を防ぐに必要な最小換気回数を求めることができるとしても、臭気、アレルゲン、粒子状物質や代謝によるガス状物質など、それ以外の諸因子を制御するためには、計算値を上回る換気が必要になるかもしれない。算出された最小換気回数が事実上毎時10回未満の場合でも、一次囲い内に有毒ガス、臭気あるいは粒子が有害量、あるいは許容量以上に蓄積しなければ、二次囲いのそのような低換気回数を不適切と断定するわけにはいくまい。同様に、算出された最低換気回数が毎時15回以上であっても、他の要因を考慮して、さらに換気回数を増やす準備をしておく必要があるだろう。二次囲い内の換気回数が固定されている場合には、環境条件を適切に維持するために衛生管理のスケジュールを調整したり、飼育動物数を制限する必要があるかもしれない。

空気をフィルター濾過する強制換気装置付ケージや、独立した給気装置をもつ特殊な一次囲い（室内空気の流入がない）を利用すれば、一次囲いが独立換気されていない場合に求められる二次囲いの換気条件が満たされなくても、動物にとって必要な換気はなされる。といっても、この一次囲いから放出される熱処理のため、二次囲いには十分な換気が必要になる。この特殊な囲いに汚染防止のための粒子・ガス濾過装置が適切に備わっているならば、二次囲いの空

調にリターン空気を利用できるかもしれない。

げっ歯類の飼育にときどき使われる、強制換気のないフィルター付きケージでは、換気が制限されてしまう。それを補うには、衛生管理、二次囲い内のケージの配置、ケージ密度といった面で、飼育管理に工夫が必要であろう。それによってミクロの環境条件や熱放散を改善する。

動物室の換気にリターン空気を利用すれば、エネルギーをかなり節約できるが、ある種の危険も伴う。動物病原体の多くは空気伝染し、塵などに付着して媒介されるので、複数の動物室を制御する加温・換気・空調系 heating, ventilation, and air conditioning system: HVAC (以下、空調系と略す) で再処理される排気は、交差汚染の危険性を担うことになる。再利用される排気は事前に高性能 (high-efficiency particulate air: HEPA) フィルター処理し、空気中の混入物を取り除く。フィルター濾過の程度と効率は、予想されるリスクに応じて決める。様々な効率のHEPAフィルターがあるので、危険度にあったタイプを選択する (ASHRAE 1992, 1993)。動物区域以外の区域 (例えば職員の居室や飼料・床敷・物品保管区域) を換気した空気を、動物区域の換気に再利用してもよく、動物区域由来空気に対するほど徹底した濾過処理や調節は必要ないであろう。しかし、状況によってはその危険度が高すぎるので、再利用は考えられない (例えばサル類やバイオハザード関連区域)。

アンモニアのような有毒ガスや悪臭ガスを換気によって除去でき、微量レベルあるいはゼロレベルの空気に置換できるなら、それらを許容範囲で保管することを認める。たとえ、リターン空気の化学的吸収処理や洗浄処理がそのような物質の除去に有効であっても、動物実験や飼育の場には新鮮空気による換気が望ましい。HEPAフィルター処理はされているが、ガス濾過処理 (活性炭フィルター処理など) されていない空気は、次の条件を満たす場合に限り再利用できる。

- 給気に50%以上の新鮮空気が含まれていること (リターン空気が50%を越えないこと)
- 床換えやケージ交換頻度およびリターン空気処理など、飼育管理の工夫によって、有毒ガスや臭気の蓄積を十分抑制できること
- 動物飼育区域以外に由来する場合を除き、リターン空気はもとの区域だけに戻ること
- 十分量の新鮮空気が混和され、飼育動物が求める温・湿度が得られるように調整されていること

収容動物数を減らしたり、環境の温・湿度を低めに設定するなど、飼育管理上の工夫とともに、床換えやケージ洗浄を頻繁に行うことによっても、動物室の空気中有毒物質や悪臭ガス濃度を低下させることができる。混入した粒子状あるいはガス状物質を除去するための、リターン空気処理は高価につき、フィルター系の維持が不適切あるいは不十分であると、その効果が発揮されない。したがってフィルター系を正しく維持し、その効果が最大限に発揮されるよう、適切にモニタリングすることが肝要である。

どのような空調系であろうとも、それをうまく稼働させるためには、二次囲いの内側でその能力を測定するなど、定期的な保守点検が必要である。給・排気量、静圧差など、対応する項目について測定を実施する。

## 照 明

照明は各種動物に生理学的、形態学的影響を与え、行動に変化を及ぼすことがある (Brainard et al. 1986; Erkert and Grober 1986; Newbold et al. 1991; Tucker et al. 1984)。照明に起因するストレス源として、不適切な照明時間、照度および光線スペクトルがあげられる (Stoskopf 1983)。様々な因子が動物の求める照明に影響し得るので、動物室の照明を決めるときに考慮する必要がある。その例として、照度、照明時間、波長、動物がそれまでに体験した照明、動物の色素、サーカディアンリズム内の照明時間帯、体温、ホルモン周期、齢、動物種、性別および系統がある (Brainard 1989; Duncan and O'Steen 1985; O'Steen 1980; Saltarelli and Coppola 1979; Semple-Rowland and Dawson 1987; Wax 1977)。

一般的には、照明を部屋全体に拡散させる。それは、動物にとって快適な明るさであると同時に、飼育室の維持管理、ラック最下段のケージを含む動物の観察および安全作業に適したものであるべきである。飼育室は、視力および日周期・サーカディアンリズムを司る神経内分泌が適切に発揮されるように照明する (Brainard 1989)。

多くの動物種において、照明時間は繁殖行動を決定づける要因であり (Brainard et al. 1986; Cherry 1987)、体重の増加や摂餌量に影響することもある (Tucker et al. 1984)。消灯時間帯のうかつな点灯はできるだけ避けるべきである。ある種の動物は照明が暗かったり無照明であると摂餌しないので、そのような動物に対する照明は、動物福祉に反しないように注意する。動物の日周期を保つためには、時間に連動した照明システムを採用するとよい。

タイマーの作動状態は定期的に調べ、照明周期が正確に維持されていることを確認する。

最も多用されている実験動物は夜行性である。アルビノラットは他の動物種に比べて光毒性による網膜症に侵されやすいため、室内の照明を決定する際の基準に用いられてきた (Lanum 1979)。その他の動物種について、科学的に裏付けされた室内照度関連のデータは得られていない。床上約1.0m (3.3 フィート) において325 ルックス (30 フィートキャンドル) の照度があれば、飼育管理に十分であり、アルビノラットが光毒性による網膜症を発症することもない (Bellhorn 1980)。空き部屋の床上1 mで400ルックス (37フィートキャンドル) 迄なら、アルビノの網膜障害に防止策が講じられている限り、げっ歯類には問題ないことがわかっている (Clough 1982)。しかし、動物個々の体験によっては、光毒性に対する感受性が普通と異なる場合もある。すなわち、130~270ルックス以下の照度で育てられたアルビノラットにとっては、それが網膜障害が起こるほぼ限界値であることが、組織学的、形態学的、電気生理学的所見から報告されている (Semple-Rowland and Dawson 1987)。ガイドラインによっては、ケージ内動物の位置で、40ルックスという低値を推奨している (NASA 1988)。幼若なアルビノならびに有色マウスは、成獣よりはるかに低い照度を好むという (Wax 1977)。しかし、より高い照度で起こるかもしれない網膜障害は、その大部分が回復する。以上から、光毒性による網膜症に高感受性の動物に対するケージレベルの照度は、130~325ルックスの範囲とすべきである。

光源の位置を考慮してケージの配置をローテーションしたり (Greenman et al. 1982)、動物が光に当たる時間を自ら調整できるようにしてやる (例えばトンネルや隠れ場があるようなケージの構造)、といった飼育管理上の工夫により、動物に対する不適切な光刺激を減らすことができる。動物や飼育室作業員にとっての必要性和、エネルギー保存の両面から筋を通すとしたら、照度可変装置の利用を考えてはどうか。そのような装置としては、可変型で目盛りをセットしたらロックできるものが適しており、照明の点滅だけに利用すべきではない。北米照明技術協会 Illuminating Engineering Society of North America : IESNAによるハンドブック (Kaufman 1984, 1987) は、照明の均一化、色調指標 color-rendering index, 遮蔽, ぎらつき抑制, 反射, 寿命, 発熱, バラス選択などを検討するときの一助となろう。

## 騒音

動物自身ならびに飼育管理作業から発する騒音は、動物施設の運営につきものである (Pfaff and Stecker 1976)。したがって、騒音対策は施設の設計や運営面から検討する必要がある (Pekrul 1991)。騒音が動物に及ぼす影響を評価するには、騒音の大きさ、発生頻度、発生間隔、持続時間、振幅と波長、それまでの騒音暴露経験、およびその動物種・系統の音に関する感受性を考慮するのが妥当である。

職員の居室と動物区域の分離によって、互いに及ぼす障害を軽減することができる。イヌ、ブタ、ヤギおよびサル類のような喧しい動物は、げっ歯類、ウサギ、ネコのような静かな動物から離して飼育する。つまり、騒音を減らすことより、騒音を発する動物でも飼育できるような環境に設計すべきである。騒音が85デシベル以上になると、聴覚系だけでなく非聴覚系にも影響することがあり (Fletcher 1976; Peterson 1980)、げっ歯類では好酸球の減少や副腎重量の増加 (Geber et al. 1966; Nayfield and Besch 1981) および繁殖率の低下 (Zondek and Tamari 1964) が、サル類では血圧上昇 (Peterson et al. 1981) が観察されている。多くの動物種は、ヒトに聞こえない波長の音を聞き取る (Brown and Pye 1975; Warfield 1973)。ビデオ画面端末のように動物の近くで用いられ、可聴域の音を出す機器は動物に影響するかもしれないので、注意を要する (Sales 1991)。できることならば、騒音を発するような作業は動物区域以外で実施すべきである。

騒音への暴露のされ方が変わったときの影響は、動物種により様々なので (Armario et al. 1985; Clough 1982)、とにかく不要な騒音を発しないように努力する。間欠的に発する過度な騒音を抑制するには、そのような作業を別の方法に置き換えるように職員を訓練したり、カート、ワゴンおよびラックにクッション付きキャスターやバンパーを取り付けるなどの対応をとる。ラジオやアラーム等の騒音源は、それらが承認された実験計画やエンリッチメントの一部でない限り、動物室内に持ち込むべきでない。

## 行動管理

### 構造的環境

構造的環境は、ケージ付属物、エンリッチメント、動物が操作する対象物、

ケージに設けられた複雑な仕組み, といった一次囲いの構成要素からなる。動物種ならびにその使用目的にもよるが, 休息板, 棚や止まり木, 玩具, 探索遊具, 営巣材料, トンネル, ブランコ, および動物種特有の姿勢や活動を発揮させ, 動物福祉を向上させるようなものが, 構造的環境の例である。近年, 博物学に関して, また, 多くの動物種が求める環境について, 幾多の知見がもたらされたが, 研究用動物の福祉を向上させるためには, 環境について, さらなる検討が必要である。多用実験動物に関してエンリッチメントを扱った出版物は, 付録Aおよび動物福祉情報センターAnimal Welfare Information Centerの文献集(AWIC 1992; NRC印刷中)に掲載されている。

### 社会的環境

動物の社会的ニーズに配慮すべきである。社会的環境というと, 一般的には同種動物間の身体的接触によるコミュニケーションをさすが, 個体同士の接触がない, 視覚, 聴覚, 嗅覚信号によるコミュニケーションもそれに含まれよう。それが適切であり, かつ, 実験計画に抵触しないならば, 社会性のある動物は同種動物と体が触れあえるように飼育する。例えば社会性のあるサル類やイヌ科動物に関して, 折り合いのよいもの同士をグループにすることは, それら自身にとってしばしば有益である。多くの動物種において, 同種動物間の適度な社会的接触は正常な発育に欠かせない。社会的仲間は, ストレスの多い状況において緩衝役を果たすとともに (Gust et al. 1994), 異常行動を抑制し (Reinhardt et al. 1988, 1989), 運動の機会を増加させ (Whary et al. 1993), その動物種に典型的な行動や知力を促す。グループ飼育にあたっては, 飼育密度が適切であるか, ばらばらに分散できるか, 初対面時の親密感はどうか, および社会的序列はどうか, などについて評価する (Borer et al. 1988; Diamond et al. 1987; Drickamer 1977; Harvey and Chevins 1987; Ortiz et al. 1985; Vandenbergh 1986, 1989)。どのような社会的環境が適切かを考える場合, その動物が自然界ではテリトリーを形成するか, 共同体を形成するかに注目し, それにもとづいて単独, ペア, あるいはグループのいずれで飼育すべきかを選択する。その動物種が示す典型的な社会行動を理解することが, 社会性を配慮した飼育管理の成功につながるであろう。

しかし, 社会性を持った動物種のすべてが, そのような方法で飼育できるわけではなく, そうすべきであるともいえない。実験上, 健康管理上, 行動学上の理由が妨げとなって, このような飼育が功を奏さないこともある。社会形成

によって闘争による外傷を増加させ (Bayne et al. 1995), 動脈硬化症のような代謝病に対する感受性が高まり (Kaplan et al. 1982), 行動学的, 生理学的機能に変調を来す (Bernstein 1964; Bernstein et al. 1974a, b) ことがある。さらに, 様々な種で動物間の折り合いに性差が認められている (Crockett et al. 1994; Grant and Macintosh 1963; Vandenberg 1971; vom Saal 1984)。動物同士の折り合いがよく, また, 形成された社会が安定しているならば, 社会的飼育に見られるこれらのリスクは有意に減少するであろう。

社会性のある動物にはグループ飼育が望ましいが, それらを個別飼育しなければならなくなったときには, 飼育技術者と安全かつ積極的に接触させたり, 構造的環境にエンリッチメントを加えるなど, 仲間がいなくなったことの代償として, 違った形のエンリッチメントを与える。

## 活 動

動物の活動というと, 普通は動作を伴う活動を思い浮かべるが, 知的活動や社会的相互関係も活動のひとつである。実験環境で維持される動物は, 制約のない動物に比べて活動に制限が加えられよう。垂直方向を含む動物の動作は, 住居がそれらにふさわしいものであるかどうか, また, 動物の活動が量的, 質的に適切であるかどうかを判定するときに考慮されるべき事項である。治療目的あるいは承認された実験計画上の理由を除き, 動物に活動を強要してはならない。多くの動物種は同じ動作を繰り返すが, それに目的があるわけではなく, したがって, 一見不要と思われる行動を排除しようとする考えは好ましくない (AWIC 1992; Bayne 1991; NRC 印刷中; 付録Aの“エンリッチメント”も参照)。

動物にはその種に典型的な行動パターンがあるので, そのような行動を発現できるようにしてやりたい。イヌやネコなど家畜化された動物の多くは, ヒトと積極的に接することを好む (Rollin 1990)。イヌは引き綱で散歩させたり, ランに解放するか, あるいは社会的接触, 遊び, 探索行動の機会を与えるべく, 別の場所に連れ出す (室内, 大型ケージ, 屋外のペン) などして活動させる。獣医学的管理のために, また研究目的に合わせて, イヌの短期飼育にはケージがよく利用される。しかし, ペン, ランなど, ケージ外区域の方が行動スペースが広いので, それらをできるだけ利用してほしい (Wolff and Rupert 1991)。ヒツジ, ウマおよびウシのような大型家畜は, 散歩場, 運動場, 放牧場で活動させるとよい。

## 飼 育

### 飼 料

動物には嗜好にあった、汚染のない、栄養学的に適した飼料を毎日与えるか、あるいは動物実験計画に指定がない限り、動物の求める条件に合わせて給餌する。国立研究協議会の動物栄養委員会Committee on Animal Nutritionの部会は、各種実験動物の栄養要求について、詳細な資料を作成してきた (NRC 1977, 1978, 1981a, b, 1982, 1983, 1984, 1985a, b, 1986, 1988, 1989a, b, 1994, 1995)。これらの資料は、品質保証、化学的・微生物学的汚染物質の排除、原料中の天然毒素、栄養素のバイオアベイラビリティおよび嗜好性についても言及している。

動物コロニーの管理者は、飼料の購入、輸送、保管および取り扱いに通じていなければならない。それは、疾病、寄生虫、病気を伝播するベクター（昆虫などの害虫）、汚染化学物質などがコロニーに持ち込まれないようにするためである。生産者および供給者がどのようにして飼料の品質を保ち、それを証明しているのか、具体的方法と実際について（例えば保管方法、害虫対策、および取り扱い手順）調査するよう奨める。研究所は、必須栄養素の分析データを定期的に提出するように飼料取扱業者に促す。業者は、飼料の保存期間を左右する製造年月日等のデータを使用者に開示する。鮮度の落ちた飼料や不適切に輸送・保管された飼料は、栄養的に問題があるかもしれない。毎回の入荷量には注意を払い、先入れ先出しの原則を崩さないように保管する。

飼料およびその原料を処理・保管する区域は清潔に保ち、害虫侵入防止対策を整える。飼料は床から離してパレット、棚あるいは台車の上に置く。開封された未使用の飼料袋は、汚染されたり、病原体の伝播に関わることをないように、害虫防止容器に入れて保管する。21°C (70°F) を越える温度や極端に高い相対湿度、非衛生的状態、光線、酸素および昆虫など害虫への暴露は、飼料の劣化を早める。食肉、果物、野菜などの生鮮飼料を与える場合は、保管条件が汚染に結びつく恐れがあり、飼料の品質にバラツキを生じる原因にもなるので注意が必要である。飼料中の汚染物質は、仮にそれが毒性発現にほど遠い微量でも、生化学的、生理学的には著しく影響することがある。例えばある汚染物質は肝臓の酵素合成を誘導し、その結果、動物の薬物に対する反応に変調を来す (Ames et al. 1993; Newberne 1975)。実験計画によっては、事前分析され



た飼料が求められるかもしれない。それらのデータには生物学的ならびに非生物学的汚染物質の分析結果が含まれており、かつ、分析値が文書化されていることが理想である。

天然原料に由来する、乾燥した実験動物飼料の多くには保存料が添加されているので、保管条件が適切であれば、製造後6ヵ月間の使用が可能である。加工された飼料中のビタミンCは一般に3ヵ月間しか保たないが、安定化させたタイプのビタミンCを用いることによって、保存期間を延長できる。

ビタミンCが必要な動物に、ビタミンCの期限が切れた飼料を与えなければならぬときは、適量のビタミンCの補充が不可欠である。冷蔵によって栄養学的品質が保たれ、保存期間を延長できるとはいえ、その保存期間は実務上必要な最短期間に留めるとともに、製造者の意見に耳を傾けるべきである。精製飼料や合成飼料は、天然原料由来のものに比べて不安定である場合が多く、通常の保存期間は6ヵ月以内と考えられ (Fullerton et al. 1982), 4°C (39°F) 以下で保存する。

オートクレーブをかける飼料は、栄養素の量、原料の種類および製造方法を、滅菌による劣化に耐えられるように調整する (Wostman 1975)。滅菌日を記録し、速やかに使用する。オートクレーブの代替法として、放射線照射を検討する必要もあろう。

給餌器は摂餌しやすいように、また、糞尿で汚染されないように設計、設置する。グループ飼育の場合、飼料の奪い合いが起こらないような広い給餌器と摂餌箇所を設け、すべての動物が摂餌できるようにする。実験計画によって、あるいは通常の飼育管理に則って制限給餌している場合は、特に注意を要する。汚染の危険度が異なる区域間で、飼料缶を使いまわしてはならない。飼料缶は常時清潔、清浄に保つ。

临床上、飼育上の理由でカロリーと蛋白質の摂取量を中程度に制限すると、寿命が長くなり、肥満、繁殖性、発癌率が低下することが、多くの動物種で観察されている (Ames et al. 1993; Keenan et al. 1994)。そのような制限を加えるには、飼料中の代謝性エネルギー源または蛋白濃度を減らす、あるいはその両方を減らす、給餌量または給餌回数を減らすなどの方法がとられる。カロリー制限に対する応答は動物種によって異なり、生理学的適応能に影響したり、代謝系に変化が現れる (Leveille and Hanson 1966)。ある種のげっ歯類やウサギの長期飼育にカロリー制限は適切と判断され、臨床的、外科的処置動物に補助的に適用されることもある。

ある種の動物（サル類など）に対して、また臨時の措置として、栄養学的にバランスのとれた飼料に新鮮野菜などの「ごちそう」を加えることは許容し得るものであり、動物福祉の向上にも役立つ。しかし、いろいろな飼料を与えるときには注意が必要である。飼料は栄養学的にバランスが取れていなければならない。バランスの取れていない飼料も自由に摂取できるようにしてやると、動物はバランス飼料に手を出さず、高エネルギー、低蛋白飼料を摂取し、肥満化することが明確に記述されている (Moore 1987)。飼料を突然変えることは (離乳時には避けがたいが)、消化や代謝を変調させる恐れがあるので、できるだけ避けるべきである。そのような変化は雑食動物や肉食動物で起こるが、草食動物は特に感受性が高い (Eadie and Mann 1970)。

## 飲 水

動物には通常、飲用に適した、汚染のない飲水を必要量与える。地域により、水質および飲料水の定義が異なることがある (Homberger et al. 1993)。pH、硬度および微生物学的、化学的汚染物質を定期的にモニタリングし、水質が許容範囲にあることを確かめる必要がある。特に、その地域の水に通常含まれている物質が、実験成績に影響すると考えられる場合がそれに該当する。実験計画上、高度に純化された水を与えるべきときには、飲水を処理あるいは純化し、汚染物質を最小限に、もしくは完全に除去する。飲水の処理方法が生理学的変化を招いたり、菌叢を変化させたり、実験成績に影響することがあるので、注意深く検討する (Fidler 1977; Hall et al. 1980; Hermann et al. 1982; Homberger et al. 1993)。例えば塩素添加は、ある動物種には有用であっても、他の動物には有毒である (例えば水生動物など)。

給水瓶や自動給水装置などの給水器は毎日点検し、それらが適切に維持されていること、清潔に保たれていること、適切に操作されていることを確かめる。自動給水装置の使い方を動物に教えなければならないこともある。給水瓶は微生物の交差感染予防上、水を補充するのではなく、交換するほうがよい。もし補充するのであれば、元のケージに必ず戻すよう注意する。屋外施設で飼育する動物は、小川や大雨の後の水たまりなど、給水装置以外の水に接するであろう。そのような水が汚染源にならないように注意しなければならないが、その利用を日常的に妨げるには及ばない。

## 床 敷

動物の床敷は統御可能な環境因子のひとつであり、実験データや動物福祉に影響を及ぼす。獣医師ならびに施設管理者は研究者と相談のうえ、最適な床敷素材を選択する。すべての管理・実験条件に対して理想的といえるような床敷は、どの動物種にも存在しないし、すべての動物種に対して理想的な床敷も存在しない(例えばある種の動物には穴を掘れるような床敷が奨められる)。数人の著者が、望ましい床敷の性状や評価方法について記述している (Gibson et al. 1987; Jones 1977; Kraft 1980; Thigpen et al. 1989; Weichbrod et al. 1986)。針葉樹の床敷が使われてきたが、その削りくずやチップを未処理で用いると動物の代謝系に影響することから、実験計画によっては避けるべきである (Vesell 1967; Vesell et al. 1973, 1975)。スギ材の削りくずは芳香性炭化水素を放出し、それが肝臓のマイクロソームの酵素を誘導したり、細胞毒性を発現するほか (Torronen et al. 1989; Weichbrod et al. 1986, 1988)、発癌率が上昇する (Jacobs and Dieter 1978; Vlahakis 1977) とも報告されているので、奨められない。使用前に加熱処理すれば芳香性炭化水素の含有量が低下するので、このような問題の発生を防止できるかもしれない。床敷を購入するときには、製造方法、モニタリング方法および販売者の保管方法を考慮する。

床敷を輸送・保管するときには、品質維持および汚染防止に配慮して床から離し、パレット、棚、台車などに載せる。オートクレーブすると床敷は湿気を吸収し、その結果、吸湿性が低下したり微生物が発育し易くなることがある。したがって、適切な乾燥過程と保管条件が求められる。

次のケージ交換まで動物の体表が乾燥しているように、十分量の床敷を与える。小動物ではケージ内の水漏れを防ぐため、床敷が給水瓶に触れないよう注意する。

## 衛生管理

衛生管理-健康に保つための条件の維持-には、床敷交換(適宜)、清掃および消毒が含まれる。清掃によって蓄積した埃や塵を除去し、消毒によって許容量以上の微生物を除去する。

清掃・消毒の頻度と程度は、動物にとって健康な環境の維持に必要な事項と、動物の正常な行動ならびに生理学的要求とを調和させながら決める。衛生管理の方法と頻度は様々な要因に影響されるが、それにはケージ等飼育器のタ

イプ, 構造, サイズ; 飼育動物のタイプ, 数, サイズ, 齢, 繁殖状態; 床敷使用の有無とタイプ; 温・湿度; 衛生管理対象物の特性; 飼育動物の正常な生理学的・行動学的特徴; 飼育器表面の汚染の程度などがある。飼育システムあるいは実験計画によっては, 動物の無菌的取り扱いや変則的床敷交換頻度など, 特殊な飼育技術が求められることもある。

動物飼育区域では消臭剤を使用すべきでない。消臭剤は優れた衛生管理や適切な換気に換わり得るものではなく, そのような揮発性物質は, 動物の基礎的生理機能や代謝機能を変化させる恐れがある。

### 床敷交換

汚れた床敷は, 動物を清潔で乾燥した状態に保つに必要な頻度で除去し, 新しいものと交換する。専門家である飼育技術者は, 研究者と相談しながら交換頻度を定めるが, それは, 飼育器内の動物数とサイズ, 飼育器の大きさ, 排尿・排糞量, 床敷の外見と湿り具合などによって異なる。さらには, 外科的処置あるいは衰弱により, 糞尿で汚れていない一画に動物が移動したり接近できない, といった状況も考慮する。床敷交換に最少頻度というものとは存在せず, 一般的には毎日から毎週といったところであろう。産前産後のある時期やフェロモンが繁殖の成功に欠かせない場合, および実験上の理由から床敷交換が許されない場合のように, 頻繁な床敷交換を避けたいケースもある。

### 一次囲いの洗浄・消毒

ペンやランの表面を清潔に保つうえで, 頻繁な水洗および洗剤・消毒剤の定期的使用は, 一般に適切な方法と考えられる。水洗による汚物除去は最低1日1回実施し, 作業中は動物が濡れないように保つ。動物の生理学的, 行動学的機能をもとに, ペンやランの清掃時間帯を考えるとよく, 例えば給餌された動物は胃大腸反射によって, 摂餌後間もなく排糞する。

ケージ, ラックおよび給餌・給水器などの洗浄・消毒頻度は, ケージあるいはトレーに床敷を使用しているか, 受糞板を定期的に水洗しているか, 網床もしくは打ち抜き床ケージを使用しているかなど, 飼育管理の実務にある程度影響される。一般的にいうと, 飼育器とその付属品である蓋などは, 最低2週間に1回処理すべきであり, 平床ケージおよび給水瓶と先管には, 最低1週間に1回の洗浄・消毒が必要である。飼育密度が著しく低いにもかかわらず頻繁に床敷交換している大型ケージ, 床敷交換の高頻度なノトバーオート動物のケ-

ジ、個別換気ケージ、特別な状況下で使用されているケージなど、ケージやラックのタイプによっては、それより低頻度の洗浄・消毒でよいかもしいない。マイクロアイソレータ飼育や高密度飼育といった特殊な状況下では、それより高頻度の洗浄・消毒が求められよう。

ウサギおよびモルモットやハムスターなどのげっ歯類は、蛋白とミネラル濃度の高い尿を排泄する。尿中のミネラルや有機物が尿石となってケージの表面によくこびりつくので、洗浄前に酸で処理する。

飼育器は薬剤、湯あるいは両者の組み合わせで消毒する。一般細菌の栄養型、およびそのような処理で統御可能と思われるその他の微生物を対象に、殺滅に十分な条件で必要回数処理する。湯を単独で用いる場合、消毒対象物の表面に対する温度効果（累積熱因子cumulative heat factor）は、温度と作用時間の組み合わせで決まる。同等の温度効果は微生物を極めて高温に短時間曝したり、より低い温度で長時間処理した場合にも得られる（Wardrip et al. 1994）。61.7~82.2°C（143~180°F）以上で洗浄とすすぎを行えば消毒できる。以前は82.2°C（180°F）といわれていたが、それはタンクや噴射器内の温度を指している。洗剤、薬剤などの消毒剤は湯の消毒効果を高めるが、器材を再使用する前に表面をよくすすぐことを忘れてはならない。

湯、洗剤あるいは薬剤によるケージ等器材の用手洗浄・消毒は効果的であるが、細部にまで眼を配らなければならない。特に、表面に薬剤が残留しないようすすぎと、作業者が湯や薬剤を浴びないような防具の使用が重要である。

給水瓶、先管、栓、給餌器などの小型器材は、殺菌のため、洗剤、熱湯、そして必要なら消毒剤で洗浄する。

自動給水装置は、微生物や塵が給水器に蓄積しないような仕組みにするとよい。そのような仕組みによってフラッシングが定期的に作動し、大量の水あるいは適切な薬剤とすすぎ用水が装置内を流れる。適切に維持されたフィルター付持続循環装置や紫外線照射装置といった、循環水滅菌装置も有効である。

従来からなされている洗浄・消毒法は、大抵の飼育器材に適用し得る。しかし、病原微生物が存在する場合や、菌叢が明らかにされた動物あるいは免疫不全動物を維持する場合は、洗浄・消毒したケージや付属物をさらに滅菌する必要がある。滅菌器は定期的に精度を補正するとともにモニターし、その安全性と有効性を確認する。

### 二次囲いの清掃・消毒

動物室，支援区域（例えば倉庫，洗浄室，廊下，処置室）など，動物施設の構成要素は定期的に清掃するとともに，状況に応じて，また使用状況や汚染の起こりやすさに合わせて消毒する。

掃除用具は場所ごとに特定し，汚染のリスクが異なる場所間で使いまわしをしてはならない。掃除用具自体を定期的に洗浄すべきであるから，それは耐腐食性素材で作られている必要がある。使い古したものは定期的に交換する。掃除用具はよく乾燥するよう，また，微生物汚染が起こらないように，きちんと整頓して保管する。

### 衛生管理の効果判定

衛生管理のモニタリングは，その方法および対象物に応じて適切に実施する。例えば対象物の目視検査，水温のモニタリング，微生物モニタリングなどがそれである。動物の臭気，特にアンモニア臭の強さだけで，衛生管理の効果を判定してはならない。ケージ・床敷交換あるいはケージ洗浄頻度を変更するかどうかは，アンモニア濃度，ケージの外見，床敷の状態，ケージ内収容動物数とサイズをもとに検討すべきである。

### 廃棄物処理

通常の廃棄物，生物学的廃棄物，有害廃棄物は，それぞれ定期的かつ安全に除去し処理する（NSC 1979）。効果的な廃棄物処理にはいくつかの方法がある。認可された廃棄物処理業者に委託すれば，法規への準拠と安全性は保証されるのが普通である。敷地内で焼却する場合は，連邦，州および地域の法規に従う。

適切にラベルした廃棄物容器を必要数，施設全域の要所に備える。廃棄物容器は漏れがなく，蓋で密閉できる必要がある。ティスポーザブルの中敷き袋が付いているものがよく，容器と器具を定期的に洗浄する方法が優れている。昆虫や害虫が侵入できない，専用の廃棄物保管区域を設ける。廃棄前の冷却保管には，適切にラベルされた専用冷蔵庫，フリーザーあるいは冷蔵室を使用する。

施設から搬出する前の有害廃棄物に対して，滅菌，封じ込め，その他適切な処置による安全対策を講じなければならない（US EPA 1986）。放射性廃棄物は適切にラベルされた容器に保管する。それらの廃棄には連邦ならび州の関連法規により，放射線安全管理者の関与が求められる。連邦政府および多くの州や

地方自治体は、有害廃棄物の廃棄を規制している。研究所は有害物質の使用(第1章参照)とその廃棄に関連した法規に従う義務がある。

感染力のある動物の死体は、当該研究所内で焼却するか、または認可された業者に託す。所内での包装、ラベル付け、移送、保管方法を、労働安全衛生規範に盛り込む。

毒性、発癌性、引火性、腐食性あるいは反応性のある廃棄物や不安定な廃棄物は、適切にラベルされた容器に入れ、労働安全衛生管理者の助言に従って廃棄する。この種の廃棄物を固めたり混ぜ合わせたりできることもある。

### 害虫・害獣対策

動物の飼育環境において、害虫予防・統御・駆除対策は不可欠である。害虫駆除ならびにモニタリングを定期的 to 実施し、文書化する。対策が理想的に実行されれば、施設への害虫の侵入および営巣は防止できる。屋外飼育動物に関しても、害虫・害獣の侵入に伴う危険性を阻止、もしくは抑制できるように配慮する。殺虫剤は実験動物に毒性を発現し、実験に支障を来す恐れがあるので (Ohio Cooperative Extension Service 1987a,b), 動物区域での使用は必要な場合に制限する。動物が殺虫剤に触れる可能性があるならば、実験者にあらかじめ相談するべきである。殺虫剤の使用は記録に残すとともに、飼育管理者と十分連携し、連邦、州ならびに地域の法規に準拠させる。可能ならば、昆虫発育抑制因子 (Donahue et al. 1989; Garg and Donahue 1989; King and Bennett 1989) や無毒な薬剤 (非結晶シリカゲル) を使用するなど、毒性を伴わない害虫対策が望ましい。害獣にトラップを仕掛ける場合には、人道的配慮が必要である。生きたまま捕獲するタイプのトラップは頻繁に見回り、捕獲後は害獣を安楽死させる。

### 緊急時、週末、休日の動物管理

週末、休日を問わず、動物福祉および研究上の必要性から、有資格者が毎日動物を管理する。就業時間外、週末および休日の緊急時にも、獣医学的管理は欠かせない。

緊急時には、研究所の保安職員と消防、警察当局の担当者が動物管理責任者と連絡をとる。そのためには緊急時の対応と担当者名あるいは電話番号を動物施設の見やすい場所に掲示するか、安全担当部署あるいは電話交換台に備えるといふ。非常時における特殊設備の取り扱い方や運転操作法を、わかりやすく

標示する。

職員と動物の両者に対する災害時の対応策を、動物施設の安全対策に盛り込む。動物コロニーの管理責任者および獣医師が、研究所の安全委員会のメンバーに加わるべきである。そのような者は研究所の“正式な対応者”として、災害対策に参加する (Casper 1991)。

## 集団管理

### 個体識別および記録

動物を個体識別する方法は様々である。文字もしくはバーコードで記した室、ラック、ペン、ストール、ケージカード；首カラー、首輪、プレート、タブ；着色；耳の切り込み、耳タグ；入れ墨；皮下の埋め込みチップおよび冷凍刻印などが用いられる。小型げっ歯類で行われる爪先カットは、それ以外の個体識別法が利用できそうにない場合の新生仔にのみ適用する。個体識別カードには、動物の由来、系統名、担当実験者の氏名と所在、適切な日付および実験計画書番号など、得られる限り記入する。動物に関する記録は有用であり、その範囲は、個体識別カードの限られた情報からコンピュータに入力された詳細情報まで様々である。

動物個体の臨床記録もまた貴重であり、特にイヌ、ネコ、サル類および家畜について、それが当てはまる。例えば、臨床ならびに診断記録、接種記録、外科的処置ならびに術後管理の記録、実験使用記録などである。基礎的統計情報や臨床記録は、繁殖と研究の両面から動物の付加価値を高めるので、実験者、獣医師、飼育技術者が容易に閲覧できるようにすべきである。飼育記録、交配記録および行動学的特徴は、多くの動物種、特にサル類の管理に役立つ (NRC 1979a)。

基礎的情報を記述した記録は、長命な大型動物の管理に不可欠であり、個体毎に記録する (Dyke 1993; NRC 1979a)。記録されることの多い項目には、動物種、個体確認者、雄親確認者、雌親確認者、性別、出生日もしくは搬入日、由来、搬出日、最終処分などがある。このような記録は、コロニーの遺伝的管理および過去を振り返っての評価に欠かせない。動物を他の研究所に移すときには、関連記録を添付する。



## 遺伝学および命名規約

繁殖コロニーおよびバイオメディカル研究において、動物を選抜、管理するときに、遺伝的特徴が重視される(付録Aを参照)。家系に関する情報をもとに繁殖用ペアを選んだり、遺伝的に無関係な動物や、逆に血縁関係のある動物を実験に選ぶことができるからである。

バイオメディカル研究にはアウトブリード動物が広く利用される。繁殖コロニーにおいては、遺伝子のヘテロ接合性が長期間保持されるよう、十分に大規模な繁殖集団を必要とする。アウトブリード動物を用いた実験データを相互に直接比較できるようにするためには、遺伝的多様性の維持、および種類の平均化といった遺伝的管理技術が求められる(例えば、Lacy 1989; Poiley 1960; Williams-Blangero 1991)。コンピュータシミュレーション、生化学的マーカー、DNAマーカー、免疫学的マーカー、あるいは生理学の変数の定量的計測によって、遺伝的多様性をモニタリングすることができる(MacCluer et al. 1986; Williams-Blangero 1993)。

各種動物、特にげっ歯類の近交系が、特別の研究目的のために開発されてきた(Festing 1979; Gill 1980)。その遺伝的ホモ接合性によって、ある種の実験ではデータの再現性、比較性が向上する。近交系動物では、その遺伝的ホモ接合性を定期的にモニターすることが重要である(Festing 1982; Hedrich 1990)。そのようなモニタリングのために、免疫学的、生化学的、分子生物学的技術が開発された(Cramer 1983; Groen 1977; Hoffman et al. 1980; Russell et al. 1993)。突然変異や交配失宜による遺伝的交雑を防止するためには、適切な管理システムを取り入れる(Green 1981; Kempthorne 1957)。

トランスジェニック動物は最低1個の外来遺伝子を保有するが、遺伝子の導入部位やコピー数まで統御されていないこともある。導入遺伝子はその導入部位で、恐らく在来遺伝子や環境因子と機能的に影響し合うので、個々のトランスジェニックはそれぞれ別個の動物と考えることができる。詳細な家系記録および導入遺伝子の接合を証明する遺伝的モニタリングなど、標準化された遺伝的管理方法にもとづき、遺伝子資源が保持されるように飼育管理を行う。時間の経過による導入遺伝子の変化、あるいは事故によるコロニーの消失に備えて、胚、卵子、精子の凍結保存を検討するとよい。

研究使用動物の系統や亜系名あるいは遺伝的背景を、可能ならば、標準化された命名規約にもとづいて、正確に記録しておくことが重要である(NRC 1979

b). アウトブリードげっ歯類およびウサギについて (Festing et al. 1972), 近交系ラットについて (Festing and Staats 1973; Gill 1984; NRC 1992a), 近交系マウスについて (マウスの遺伝的標準命名規約に関する国際委員会 International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice 1981a,b,c) およびトランスジェニック動物について (NRC 1992b), それぞれ国際委員会が命名規約を策定し出版している。

〈参考図書〉

- Ames, B. N., M. K. Shigenaga, and T. M. Hagen. 1993. Review: Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 90:7915-7922.
- Anzaldo, A. J., P. C. Harrison, G. L. Riskowski, L. A. Sebek, R-G. Maghirang, and H. W. Gonyou. 1994. Increasing welfare of laboratory rats with the help of spatially enhanced cages. *AWIC Newsl.* 5(3):1-2,5.
- Armario, A., J. M. Castellanos, and J. Balasch. 1985. Chronic noise stress and insulin secretion in male rats. *Physiol. Behav.* 34:359-361.
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers, Inc.). 1992. Chapter 25: Air Cleaners for Particulate Contaminants. In 1992 ASHRAE Handbook: HVAC Systems and Equipment, I-P edition. Atlanta: ASHRAE.
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers, Inc.). 1993. Chapter 9: Environmental Control for Animals and Plants. In 1993 ASHRAE Handbook: Fundamentals, I-P edition. Atlanta: ASHRAE.
- AWIC (Animal Welfare Information Center). 1992. Environmental enrichment information resources for nonhuman primates: 1987-1992. National Agricultural Library, US Department of Agriculture; National Library of Medicine, National Institutes of Health; Primate Information Center, University of Washington.
- Bayne, K. 1991. Providing environmental enrichment to captive primates. *Compendium on Cont. Educ. for the Practicing Vet.* 13(11):1689-1695.
- Bayne, K., M. Haines, S. Dexter, D. Woodman, and C. Evans. 1995. Nonhuman primate wounding prevalence: A retrospective analysis. *Lab Anim.* 24(4):40-43.
- Bellhorn, R. W. 1980. Lighting in the animal environment. *Lab. Anim. Sci.* 30(2, Part II):440-450.
- Bernstein, I. S. 1964. The integration of rhesus monkeys introduced to a group. *Folia Primatol.* 2:50-63.
- Bernstein, I. S., T. P. Gordon, and R. M. Rose. 1974a. Aggression and social controls in rhesus monkey (*Macaca mulatta*) groups revealed in group formation studies. *Folia Primatol.* 21:81-107.
- Bernstein, I. S., R. M. Rose, and T. P. Gordon. 1974b. Behavioral and environmental events influencing primate testosterone levels. *J. Hum. Evol.* 3:517-525.
- Besch, E. L. 1980. Environmental quality within animal facilities. *Lab. Anim. Sci.* 30:385-406.
- Borer, K. T., A. Pryor, C. A. Conn, R. Bonna, and M. Kielb. 1988. Group housing accelerates growth and induces obesity in adult hamsters. *Am. J. Physiol.* 255(1, Part 2):R128-133.
- Brain, P., and D. Bention. 1979. The interpretation of physiological correlates of differential housing in laboratory rats. *Life Sci.* 24:99-115.
- Brainard, G. C. 1989. Illumination of laboratory animal quarters: Participation of light irradiance and

- wavelength in the regulation of the neuroendocrine system. Pp. 69-74 in *Science and Animals: Addressing Contemporary Issues*. Greenbelt, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Brainard, G. C., M. K. Vaughan, and R. J. Reiter. 1986. Effect of light irradiance and wavelength on the Syrian hamster reproductive system. *Endocrinology* 119(2):648-654.
- Broderson, J. R., J. R. Lindsey, and J. E. Crawford. 1976. The role of environmental ammonia in respiratory mycoplasmosis of rats. *Am. J. Path.* 85:115-127.
- Brown, A. M., and J. D. Pye. 1975. Auditory sensitivity at high frequencies in mammals. *Adv. Comp. Physiol. Biochem.* 6:1-73.
- Casper, J. 1991. Integrating veterinary services into disaster management plans. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 199(4):444-446.
- CFR (Code of Federal Regulations). 1985. Title 9 (Animals and Animal Products), Subchapter A (Animal Welfare). Washington, D.C.: Office of the Federal Register.
- Cherry, J. A. 1987. The effect of photoperiod on development of sexual behavior and fertility in golden hamsters. *Physiol. Behav.* 39(4):521-526.
- Clough, G. 1982. Environmental effects on animals used in biomedical research. *Biol. Rev.* 57:487-523.
- Cramer, D. V. 1983. Genetic monitoring techniques in rats. *ILAR News* 26(4):15-19.
- Crockett, C. M., C. L. Bowers, G. P. Sackett, and D. M. Bowden. 1993. Urinary cortisol responses of longtailed macaques to five cage sizes, tethering, sedation, and room change. *Am. J. Primatol.* 30:55-74.
- Crockett, C. M., C. L. Bowers, D. M. Bowden, and G. P. Sackett. 1994. Sex differences in compatibility of pair-housed adult longtailed macaques. *Am. J. Primatol.* 32:73-94.
- Crockett, C. M., C. L. Bowers, M. Shimoji, M. Leu, D. M. Bownen, and G. P. Sackett. 1995. Behavioral responses of longtailed macaques to different cage sizes and common laboratory experiences. *J. Comp. Psychol.* 109(4):368-383.
- Diamond, M. C., E. R. Greer, A. York, D. Lewis, T. Barton, and J. Lin. 1987. Rat cortical morphology following crowded-enriched living conditions. *Exp. Neurol.* 96(2):241-247.
- Donahue, W. A., D. N. VanGundy, W. C. Satterfield, and L. G. Coghlan. 1989. Solving a tough problem. *Pest Control* :46-50.
- Drickamer, L. C. 1977. Delay of sexual maturation in female house mice by exposure to grouped females or urine from grouped females. *J. Reprod. Fertil.* 51:77-81.
- Duncan, T. E., and W. K. O'Steen. 1985. The diurnal susceptibility of rat retinal photoreceptors to light-induced damage. *Exp. Eye Res.* 41(4):497-507.
- Dyke, B. 1993. Basic data standards for primate colonies. *Am. J. Primatol.* 29:125-143.
- Eadie, J. M., and S. O. Mann. 1970. Development of the rumen microbial population: High starch diets and instability. Pp. 335-347 in *Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant. Proceedings of the Third International Symposium*, A. T. Phillipson, E. F. Annison, D. G. Armstrong, C. C. Balch, R. S. Comline, R. N. Hardy, P. N. Hobson, and R. D. Keynes, eds. Newcastle upon Tyne, England: F.R.S. Oriel Press Limited.
- Erkert, H. G., and J. Grober. 1986. Direct modulation of activity and body temperature of owl monkeys (*Aotus lemurinus griseimembra*) by low light intensities. *Folia Primatol.* 47(4):171-188.
- Festing, M. F. W. 1979. *Inbred Strains in Biomedical Research*. London: MacMillan Press. 483 pp.
- Festing, M. F. W. 1982. Genetic contamination of laboratory animal colonies: an increasingly serious problem. *ILAR News* 25(4):6-10.
- Festing, M., and J. Staats. 1973. Standardized nomenclature for inbred strains of rats. Fourth listing. *Transplantation* 16(3):221-245.
- Festing, M. F. W., K. Kondo, R. Loosli, S. M. Poiley, and A. Spiegel. 1972. International standardized nomenclature for outbred stocks of laboratory animals. *ICLA Bull.* 30:4-17.
- Fidler, I. J. 1977. Depression of macrophages in mice drinking hyperchlorinated water. *Nature* 270:735-736.

- Fletcher, J. L. 1976. Influence of noise on animals. Pp. 51-62 in *Control of the Animal House Environment. Laboratory Animal Handbooks 7*, T. McSheehy, ed. London: Laboratory Animals Ltd.
- Flynn, R. J. 1959. Studies on the aetiology of ringtail of rats. *Proc. Anim. Care Panel* 9:155-160.
- Fullerton, P. M., and R. W. Gilliatt. 1967. Pressure neuropathy in the hind foot of the guinea pig. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 30:18-25.
- Fullerton, F. R., D. L. Greenman, and D. C. Kendall. 1982. Effects of storage conditions on nutritional qualities of semipurified (AIN-76) and natural ingredient (NIH-07) diets. *J. Nutr.* 112(3):567-473.
- Gamble, M. R., and G. Clough. 1976. Ammonia build-up in animal boxes and its effect on rat tracheal epithelium. *Lab. Anim. (London)* 10(2):93-104.
- Garg, R. C., and W. A. Donahue. 1989. Pharmacologic profile of methoprene, and insect growth regulator, in cattle, dogs, and cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 194(3):410-412.
- Garrard, G., G. A. Harrison, and J. S. Weiner. 1974. Reproduction and survival of mice at 23°C. *J. Reprod. Fertil.* 37:287-298.
- Geber, W. F., T. A. Anderson, and B. Van Dyne. 1966. Physiologic responses of the albino rat to chronic noise stress. *Arch. Environ. Health* 12:751-754.
- Gibson, S. V., C. Besch-Williford, M. F. Raisbeck, J. E. Wagner, and R. M. McLaughlin. 1987. Organophosphate toxicity in rats associated with contaminated bedding. *Lab. Anim.* 37(6):789-791.
- Gill, T. J. 1980. The use of randomly bred and genetically defined animals in biomedical research. *Am. J. Pathol.* 101(3S):S21-S32.
- Gill, T. J., III. 1984. Nomenclature of alloantigenic systems in the rat. *ILAR News* 27(3):11-12.
- Gordon, C. J. 1990. Normal biology of the laboratory rat. *Physiol. Behav.* 47:963-991.
- Gordon, C. J. 1993. *Temperature Regulation in Laboratory Animals*. New York: Cambridge University Press.
- Grant, E. C., and J. H. Mackintosh. 1963. A comparison of the social postures of some common laboratory rodents. *Behavior* 21:246-259.
- Green, E. L. 1981. *Genetics and Probability in Animal Breeding Experiments*. New York: Oxford University Press. 271 pp.
- Greenman, D. L., P. Bryant, R. L. Kodell, and W. Sheldon. 1982. Influence of cage shelf level on retinal atrophy in mice. *Lab. Anim. Sci.* 32(4):353-356.
- Groen, A. 1977. Identification and genetic monitoring of mouse inbred strains using biomedical polymorphisms. *Lab. Anim. (London)* II(4):209-214.
- Grover-Johnson, N., and P. S. Spencer. 1981. Peripheral nerve abnormalities in aging rats. *J. Neuro-path. Exp. Neurol.* 40(2):155-165.
- Gust, D. A., T. P. Gordon, A. R. Bridie, and H. M. McClure. 1994. Effect of a preferred companion in modulating stress in adult female rhesus monkeys. *Physiol. Behav.* 55(4):681-684.
- Hall, J. E., W. J. White, and C. M. Lang. 1980. Acidification of drinking water: Its effects on selected biologic phenomena in male mice. *Lab. Anim. Sci.* 30:643-651.
- Harvey, P. W., and P. F. D. Chevins. 1987. Crowding during pregnancy delays puberty and alters estrous cycles of female offspring in mice. *Experientia* 43(3):306-308.
- Hedrich, H. J. 1990. *Genetic Monitoring of Inbred Strains of Rats*. New York: Gustav, Fischer Verlag. 539 pp.
- Hermann, L. M., W. J. White, and C. M. Lang. 1982. Prolonged exposure to acid, chlorine, or tetracycline in drinking water: Effects on delayed-type hypersensitivity, hemagglutination titers, and reticuloendothelial clearance rates in mice. *Lab. Anim. Sci.* 32:603-608.
- Hoffman, H. A., K. T. Smith, J. S. Crowell, T. Nomura, and T. Tomita. 1980. Genetic quality control of laboratory animals with emphasis on genetic monitoring. Pp. 307-317 in *Animal Quality and Models in Biomedical Research*, A. Spiegel, S. Erichsen, and H. A. Solleveld, eds. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

実験動物の管理と使用に関する指針

- Homberger, F. R., Z. Pataki, and P. E. Thomann. 1993. Control of *Pseudomonas aeruginosa* infection in mice by chlorine treatment of drinking water. *Lab. Anim. Sci.* 43(6):635-637.
- Hughes, H. C., and S. Reynolds. 1995. The use of computational fluid dynamics for modeling air flow design in a kennel facility. *Contemp. Topics* 34:49-53.
- International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice. 1981a. Rules and guidelines for gene nomenclature. Pp. 1-7 in *Genetic Variants and Strains of the Laboratory Mouse*, M. C. Green, ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice. 1981b. Rules for the nomenclature of chromosome abnormalities. Pp. 314-316 in *Genetic Variants and Strains of the Laboratory Mouse*, M. C. Green, ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice. 1981c. Rules for the nomenclature of inbred strains. Pp. 368-372 in *Genetic Variants and Strains of the Laboratory Mouse*, M. C. Green, ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Jacobs, B. B., and D. K. Dieter. 1978. Spontaneous hepatomas in mice inbred from Ha:ICR swiss stock: Effects of sex, cedar shavings in bedding, and immunization with fetal liver or hepatoma cells. *J. Natl. Cancer Inst.* 61(6):1531-1534.
- Jones, D. M. 1977. The occurrence of dieldrin in sawdust used as bedding material. *Lab. Anim.* 11:137.
- Kaplan, J. R., S. B. Manuck, T. B. Clarkson, F. M. Lusso, and D. M. Taub. 1982. Social status, environment, and atherosclerosis in cynomolgus monkeys. *Arteriosclerosis* 2(5):359-368.
- Kaufman, J. E. 1984. IES Lighting Handbook Reference Volume. New York: Illuminating Engineering Society.
- Kaufman, J. E. 1987. IES Lighting Handbook Application Volume. New York: Illuminating Engineering Society.
- Keenan, K. P., P. F. Smith, and K. A. Soper. 1994. Effect of dietary (caloric) restriction on aging, survival, pathobiology and toxicology. Pp. 609-628 in *Pathobiology of the Aging Rat*, vol. 2, W. Notter, D. L. Dungworth, and C. C. Capen, eds. International Life Sciences Institute.
- Kempthorne, O. 1957. *An Introduction to Genetic Statistics*. New York: John Wiley and Sons.
- King, J. E., and G. W. Bennett. 1989. Comparative activity of fenoxycarb and hydroprene in sterilizing the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.* 82(3):833-838.
- Kraft, L. M. 1980. The manufacture, shipping and receiving, and quality control of rodent bedding materials. *Lab. Anim. Sci.* 30(2):366-376.
- Lacy, R. C. 1989. Analysis of founder representation in pedigrees: Founder equivalents and founder genome equivalents. *Zoo Biology* 8:111-123.
- Lanum, J. 1979. The damaging effects of light on the retina: Empirical findings, theoretical and practical implications. *Surv. Ophthalmol.* 22:221-249.
- Larson, R. E., and R. O. Hegg. 1976. *Feedlot and Ranch Equipment for Beef Cattle*. Farmers' Bulletin No. 1584. Washington, D.C.: Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture. 20 pp.
- Leveille, G. A., and R. W. Hanson. 1966. Adaptive changes in enzyme activity and metabolic pathways in adipose tissue from meal-fed rats. *J. Lipid Res.* 7:46.
- MacCluer, J. W., J. L. VandeBerg, B. Read, and O. A. Ryder. 1986. Pedigree analysis by computer simulation. *Zoo Biology* 5:147-160.
- Midwest Plan Service. 1987. *Structures and Environment Handbook*. 11th ed. rev. Ames: Midwest Plan Service, Iowa State University.
- Moore, B. J. 1987. The California diet: An inappropriate tool for studies of thermogenesis. *J. Nutr.* 117(2):227-231.
- Murakami, H. 1971. Differences between internal and external environments of the mouse cage. *Lab. Anim. Sci.* 21(5):680-684.
- NASA (National Aeronautics and Space Administration). 1988. Summary of conclusions reached in workshop and recommendations for lighting animal housing modules used in microgravity

- related projects. Pp. 5-8 in *Lighting Requirements in Microgravity: Rodents and Nonhuman Primates*. NASA Technical Memorandum 101077, D. C. Holley, C. M. Winget, and H. A. Leon, eds. Moffett Field, Calif.: Ames Research Center. 273 pp.
- Nayfield, K. C., and E. L. Besch. 1981. Comparative responses of rabbits and rats to elevated noise. *Lab. Anim. Sci.* 31(4):386-390.
- Newberne, P. M. 1975. Influence on pharmacological experiments of chemicals and other factors in diets of laboratory animals. *Fed. Proc.* 34(2):209-218.
- Newbold, J. A., L. T. Chapin, S. A. Zinn, and H. A. Tucker. 1991. Effects of photoperiod on mammary development and concentration of hormones in serum of pregnant dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 74(1):100-108.
- NRC (National Research Council). 1977. *Nutrient Requirements of Rabbits*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1978. *Nutrient Requirements of Nonhuman Primates*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1979a. *Laboratory Animal Records*. A report of the Committee on Laboratory Animal Records. Washington, D. C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1979b. *Laboratory animal management: Genetics*. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources. *ILAR News* 23(1):A1-A16.
- NRC (National Research Council). 1981a. *Nutrient Requirements of Cold Water Fishes*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1981b. *Nutrient Requirements of Goats*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1982. *Nutrient Requirements of Mink and Foxes*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1983. *Nutrient Requirements of Warm Water Fishes and Shellfishes*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1984. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1985a. *Nutrient Requirements of Dogs*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1985b. *Nutrient Requirements of Sheep*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1986. *Nutrient Requirements of Cats*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1988. *Nutrient Requirements of Swine*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1989a. *Nutrient Requirements of Horses*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1989b. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1992a. *Definition, nomenclature, and conservation of rat strains*. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Rat Nomenclature. *ILAR News* 34(4):S1-S26.
- NRC (National Research Council). 1992b. *Standardized nomenclature for transgenic animals*. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Transgenic Nomenclature. *ILAR News* 34(4):45-52.
- NRC (National Research Council). 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1995. *Nutrient Requirements of Laboratory Animals*. A report of the Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press.

- NRC (National Research Council). In press. Psychological Well-being of Nonhuman Primates. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Well-being of Nonhuman Primates. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NSC (National Safety Council). 1979. Disposal of potentially contaminated animal wastes. Data sheet 1-679-79. Chicago: National Safety Council.
- Ohio Cooperative Extension Service. 1987a. Pesticides for Poultry and Poultry Buildings. Columbus, Ohio: Ohio State University.
- Ohio Cooperative Extension Service. 1987b. Pesticides for Livestock and Farm Buildings. Columbus, Ohio: Ohio State University.
- Ortiz, R., A. Armario, J. M. Castellanos, and J. Balasch. 1985. Post-weaning crowding induces corticoadrenal hyperactivity in male mice. *Physiol. Behav.* 34(6):857-860.
- Ortman, J. A., J. Sahenk, and J. R. Mendell. 1983. The experimental production of Renault bodies. *J. Neurol. Sci.* 62:233-241.
- O'Steen, W. K. 1980. Hormonal influences in retinal photodamage. Pp. 29-49 in *The Effects of Constant Light on Visual Processes*, T. P. Williams and B. N. Baker, eds. New York: Plenum Press.
- Pekrul, D. 1991. Noise control. Pp. 166-173 in *Handbook of Facilities Planning*. Vol. 2: Laboratory Animal Facilities, T. Ruys, ed. New York: Van Nostrand Reinhold. 422 pp.
- Pennycuik, P. R. 1967. A comparison of the effects of a range of high environmental temperatures and of two different periods of acclimatization on the reproductive performances of male and female mice. *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.* 45:527-532.
- Peterson, E. A. 1980. Noise and laboratory animals. *Lab. Anim. Sci.* 30(2, Part II):422-439.
- Peterson, E. A., J. S. Augenstein, D. C. Tanis, and D. G. Augenstein. 1981. Noise raises blood pressure without impairing auditory sensitivity. *Science* 211:1450-1452.
- Pfaff, J., and M. Stecker. 1976. Loudness levels and frequency content of noise in the animal house. *Lab. Anim. (London)* 10(2):111-117.
- Poiley, S. M. 1960. A systematic method of breeder rotation for non-inbred laboratory animal colonies. *Proc. Anim. Care Panel* 10(4):159-166.
- Reinhardt, V. D., D. Houser, S. Eisele, D. Cowley, and R. Vertein. 1988. Behavioral responses of unrelated rhesus monkey females paired for the purpose of environmental enrichment. *Am. J. Primatol.* 14:135-140.
- Reinhardt, V. 1989. Behavioral responses of unrelated adult male rhesus monkeys familiarized and paired for the purpose of environmental enrichment. *Am. J. Primatol.* 17:243-248.
- Reynolds, S. D., and H. C. Hughes. 1994. Design and optimization of air flow patterns. *Lab Anim.* 23:46-49.
- Rollin, B. E. 1990. Ethics and research animals: theory and practice. Pp. 19-36 in *The Experimental Animal in Biomedical Research*. Vol. I: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators. B. Rollin and M. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- Russell, R. J., M. F. W. Festing, A. A. Deeny, and A. G. Peters. 1993. DNA fingerprinting for genetic monitoring of inbred laboratory rats and mice. *Lab. Anim. Sci.* 43:460-465.
- Sales, G. D. 1991. The effect of 22 kHz calls and artificial 38 kHz signals on activity in rats. *Behav. Processes* 24:83-93.
- Saltarelli, D. G., and C. P. Coppola. 1979. Influence of visible light on organ weights of mice. *Lab. Anim. Sci.* 29(3):319-322.
- Schoeb, T. R., M. K. Davidson, and J. R. Lindsey. 1982. Intracage ammonia promotes growth of mycoplasma pulmonis in the respiratory tract of rats. *Infect. Immun.* 38:212-217.
- Semple-Rowland, S. L., and W. W. Dawson. 1987. Retinal cyclic light damage threshold for albino rats. *Lab. Anim. Sci.* 37(3):289-298.
- Serrano, L. J. 1971. Carbon dioxide and ammonia in mouse cages: Effect of cage covers, population and activity. *Lab. Anim. Sci.* 21(1):75-85.
- Stoskopf, M. K. 1983. The physiological effects of psychological stress. *Zoo Biology* 2:179-190.

- Stricklin, W. R. 1995. Space as environmental enrichment. *Lab. Anim.* 24(4):24-29.
- Thigpen, J. E., E. H. Lebetkin, M. L. Dawes, J. L. Clark, C. L. Langley, H. L. Amy, and D. Crawford. 1989. A standard procedure for measuring rodent bedding particle size and dust content. *Lab. Anim. Sci.* 39(1):60-62.
- Torronen, R., K. Pelkonen, and S. Karenlampi. 1989. Enzyme-inducing and cytotoxic effects of wood-based materials used as bedding for laboratory animals. Comparison by a cell culture study. *Life Sci.* 45:559-565.
- Tucker, H. A., D. Petittlerc, and S. A. Zinn. 1984. The influence of photoperiod on body weight gain, body composition, nutrient intake and hormone secretion. *J. Anim. Sci.* 59(6):1610-1620.
- US EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1986. EPA guide for infectious waste management. Washington D.C.: U.S. Environmental Protection Agency; Publication no. EPA/530-5W-86-014.
- Vandenbergh, J. G. 1971. The effects of gonadal hormones on the aggressive behavior of adult golden hamsters. *Anim. Behav.* 19:585-590.
- Vandenbergh, J. G. 1986. The suppression of ovarian function by chemosignals. Pp. 423-432 in *Chemical Signals in Vertebrates 4*, D. Duvall, D. Muller-Schwarze, and R. M. Silverstein, eds. New York: Plenum Publishing.
- Vandenbergh, J. G. 1989. Coordination of social signals and ovarian function during sexual development. *J. Anim. Sci.* 67:1841-1847.
- Vesell, E. S. 1967. Induction of drug-metabolizing enzymes in liver microsomes of mice and rats by softwood bedding. *Science* 157:1057-1058.
- Vesell, E. S., C. M. Lang, W. J. White, G. T. Passananti, and S. L. Tripp. 1973. Hepatic drug metabolism in rats: Impairment in a dirty environment. *Science* 179:896-897.
- Vesell, E. S., C. M. Lang, W. J. White, G. T. Passananti, R. N. Hill, T. L. Clemens, D. L. Liu, and W. D. Johnson. 1976. Environmental and genetic factors affecting response of laboratory animals to drugs. *Fed. Proc.* 35:1125-1132.
- Vlahakis, G. 1977. Possible carcinogenic effects of cedar shavings in bedding of C3H-A<sup>vy</sup>/B mice. *J. Natl. Cancer Inst.* 58(1):149-150.
- vom Saal, F. 1984. The intrauterine position phenomenon: Effects on physiology, aggressive behavior and population dynamics in house mice. Pp. 135-179 in *Biological Perspectives on Aggression*, K. Flannelly, R. Blanchard, and D. Blanchard, eds. *Prog. Clin. Biol. Res.* Vol. 169 New York: Alan Liss.
- Wardrip, C. L., J. E. Artwohl, and B. T. Bennett. 1994. A review of the role of temperature versus time in an effective cage sanitation program. *Contemp. Topics* 33:66-68.
- Warfield, D. 1973. The study of hearing in animals. Pp. 43-143 in *Methods of Animal Experimentation. IV*, W. Gay, ed. London: Academic Press.
- Wax, T. M. 1977. Effects of age, strain, and illumination intensity on activity and self-selection of light-dark schedules in mice. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 91(1):51-62.
- Weichbrod, R. H., J. E. Hall, R. C. Simmonds, and C. F. Cisar. 1986. Selecting bedding material. *Lab Anim.* 15(6):25-9.
- Weichbrod, R. H., C. F. Cisar, J. G. Miller, R. C. Simmonds, A. P. Alvares, and T. H. Ueng. 1988. Effects of cage beddings on microsomal oxidative enzymes in rat liver. *Lab. Anim. Sci.* 38(3):296-8.
- Whary, M., R. Peper, G. Borkowski, W. Lawrence, and F. Ferguson. 1993. The effects of group housing on the research use of the laboratory rabbit. *Lab. Anim.* 27:330-341.
- White, W. J. 1990. The effects of cage space and environmental factors. Pp. 29-44 in *Guidelines for the Well-being of Rodents in Research*, H. N. Guttman, ed. Proceedings from a conference organized by the Scientists Center for Animal Welfare and held December 9, 1989, in Research Triangle Park, North Carolina. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- White, W. J., M. W. Balk, and C. M. Lang. 1989. Use of cage space by guinea pigs. *Lab. Anim. (London)* 23:208-214.



実験動物の管理と使用に関する指針

- Williams-Blangero, S. 1991. Recent trends in genetic research on captive and wild nonhuman primate populations. *Year. Phys. Anthropol.* 34:69-96.
- Williams-Blangero, S. 1993. Research-oriented genetic management of nonhuman primate colonies. *Lab. Anim. Sci.* 43:535-540.
- Wolff, A., and Rupert, G. 1991. A practical assessment of a nonhuman primate exercise program. *Lab. Anim.* 20(2):36-39.
- Wostman, B. S. 1975. Nutrition and metabolism of the germfree mammal. *World Rev. Nutr. Diet.* 22:40-92.
- Zondek, B., and I. Tamari. 1964. Effect of audiogenic stimulation on genital function and reproduction. III. Infertility induced by auditory stimuli prior to mating. *Acta Endocrinol.* 45(Suppl. 90):227-234.

## 第3章 獣医学的管理

獣医学的管理は動物を管理し使用するうえで、欠かせない部分を占めている。獣医学的管理を適切に行うためには、次の項目をとりあげる。

- ・ 予防医学
- ・ 人畜共通伝染病を含む疾病の監視，診断，治療および統御
- ・ 実験計画によってもたらされた病態，不具およびその他の後遺症の管理
- ・ 麻酔および鎮痛処置
- ・ 外科的処置および術後管理
- ・ 動物福祉に関する評価
- ・ 安楽死処置

獣医学的管理の責任者は担当獣医師であるが，その者に求められる条件は，実験動物医学協会認定者（付録BのACLAMを参照）であるか，または実験動物学および実験動物医学について，もしくは当該動物種の管理について，訓練を受けたか経験を有していることである。獣医学的管理の一部は獣医師以外でも対応できるが，動物の健康，行動および福祉に関連した問題については，その情報が適時，正しく獣医師に伝わるべく，直接的で高頻度の伝達経路を整備する。獣医師は，研究者ならびに動物の管理・使用に関わる全ての者にガイダンスを行い，動物の取り扱い，保定および鎮静・鎮痛・麻酔・安楽死処置が適切に実施されるように図らなければならない。担当獣医師は，外科的処置の指導・監督および術後管理の監督を行わなければならない。

## 動物の搬入および輸送

すべての動物は法規に従って入手しなければならない。動物を受理する研究所は、搬入手続きを含めた動物の取り扱いがすべて合法的になされるよう、妥当な対応策をとる。米国農務省U.S. Department of Agriculture : USDAの、クラスB動物ディーラーないしは収容施設からイヌやネコを入手する場合は、それらが個体識別されているかどうかを、入れ墨や皮下の埋め込みチップなどで確認する。その識別から動物がペットであったことがわかり、それによって所有権を証明できる。分類学上問題になっている動物については生息数に注意する。絶滅の恐れがある、あるいはその危機に瀕している種を、魚類・野生動物部Fish and Wildlife Service が発表し、毎年改訂している (DOI 50 CFR 17)。研究、教育、試験の目的に適うならば、合目的的に生産された動物の使用が望ましい。

動物供給業者は、扱う動物の品質について評価を受ける。ひとことでいうなら、合目的動物purpose-bred animals (USDAクラスA) 供給業者は、動物コロニーまたは個体の遺伝的・微生物学的検査成績を定期的に提供すべきである。このような情報は、動物を受け入れるか否かの判断に役立つ。動物を研究所間あるいは研究所内で授受する場合にも (例えばトランスジェニック動物など)、同様なデータを添付する。

所内の移送を含め、動物を輸送するときは、輸送時間の短縮および人畜共通伝染病のリスク回避に努めるとともに、環境の著しい変化を抑制し、過密輸送を避け、指示があれば飼料・飲水を与え、外傷が生じないように配慮する。輸送に伴うストレスはある程度避けられないとしても、それは上述の気配りによって軽減できる。搬入動物はその都度、発注要件を満たしているか、外見に異常はないかを検収し、動物種ならびに施設の状況に応じた方法で検疫・馴化を行う。動物を正しく受理し、適切な飼育施設を準備するためには、発注・受領と飼育技術者の連携が重要である。

“動物福祉規則” および “生きた動物の国際航空輸送協会による規定” International Air Transport Association Live Animal Regulations (IATA 1995) などに、輸送に関する詳細が記述されている。さらに、サル類の輸入は公衆衛生総局によって規制され (CFR タイトル42)、ツベルクリン検査に関しては別途、指針が作成されている (CDC 1993)。なお、アフリカミドリザル、

カニクイザル、アカゲザルの輸入・輸送については特別な要項がある (FR 1990 ; CDC 1991)。

## 疾病の予防

疾病統御は獣医学的管理を完璧に遂行するために欠かせない。予防医学が効を奏すれば動物は健康に維持され、疾病や不顕性感染など、実験処置以外の変動因子を抑制できるので、動物実験の価値が高まる。予防医学は、研究所の規範、各種作業手順、および検疫・馴化、動物種別・健康状態別の隔離といった実務の組み合わせで構成される。

### 検疫、馴化、隔離

検疫とは、新規に受け入れた動物を、健康状態や微生物学的状態が明らかになるまで既存動物から隔離する操作である。検疫を効果的に行えば、既存の動物集団の病原体汚染を抑制できる。獣医学的管理にあたる者は、新規導入動物の健康状態と、必要ならばそれらの微生物学的状態を判断する手段に習熟しているべきであるが、それは獣医学的に適切であると同時に、連邦・州による人畜共通伝染病関連法規を踏まえている必要がある (Butler et al. 1995)。職員に対する人畜共通伝染病対策の一環として、サル類に有効な検疫を実施する。サル類のフィロウイルスならびに結核感染問題が、それらの取り扱い指針策定を促す結果となった (CDC 1991, 1993)。獣医師は、動物の検疫期間、職員や既存動物に対する危険性、検疫中における治療の要不要、そしてげっ歯類の場合は、帝王切開や胚移植による微生物学的クリーニングの要不要を判断するが、動物の品質に関して業者から提供される情報は、その目的に適うものでなければならぬ。げっ歯類に関して、生産業者や販売業者から得られるデータが最近の検査結果であり、それによって導入動物の健康状態が正確に判断できると思われる場合、かつ、輸送中の微生物汚染排除について十分配慮されている場合は、検疫を省略できるかもしれない。動物群間の感染防止のため、輸送ロットごとに隔離して検疫を実施する (個体別の分離は必要ない)。

検疫期間の長短とは無関係に、実験使用に先立つ、動物の生理学的、心理学的、栄養学的馴化期間を設ける必要がある。馴化に要する時間は輸送方法と所用時間、動物種および動物の使用目的によって異なる。馴化期間を設けることの必要性は、マウス、ラット、モルモットおよびヤギで証明されているが、そ

他の動物種に関しても同様であろう (Drozdowicz et al. 1990 ; Jelinek 1971 ; Landi et al. 1982 ; Prasad et al. 1978 ; Sanhoury et al. 1989 ; Tuli et al. 1995 ; Wallace 1976)。

種間感染を防止するとともに、折り合いの悪い動物種同士の不安感や生理学的・行動学的変調を排除するためには、動物種ごとの隔離飼育を奨める。通常は飼育室を分けるが、キュービクル、ラミナーフロー飼育装置、フィルター付きまたは個別換気式ケージ、あるいはアイソレータで代用することもできよう。2種類の動物が微生物学的に同品質にあり、かつ、行動学的に許容し合えるならば、それらの同室飼育を認めてもよからう。ある種の動物に対しては低病原性で発症させることなく、または不顕性感染で経過する病原体でも、他の動物種に感染すると発症を招くことがある。次に動物種ごとの分離飼育を必要とする事例を示す。

- *Bordetella bronchiseptica*は、ウサギを発症させることはなくても、モルモットには重度の呼吸器疾患を起こさせる (Manning et al. 1984)。
- 原則として新世界ザル(南米系)、アフリカ系旧世界ザル、アジア系旧世界ザルは、それぞれ別室で飼育する。例えばサル出血熱simian hemorrhagic fever (Palmer et al. 1968) およびサル免疫不全ウイルス (Hirsch et al. 1991 ; Murphey-Corb et al. 1986) は、アフリカ種には不顕性感染するだけであるが、アジア種は発症する。
- 同じ地域に由来する動物でも、別室飼育を必要とする場合がある。例えば *Herpesvirus tamarinus* はリスザル *Saimiri sciureus* に不顕性感染するが、ヨザル *Aotus trivirgatus* (Hunt and Melendez 1966) およびある種のマーモセットやタマリン *Saguinus oedipus*, *S. nigricollis* (Holmes et al. 1964 ; Melnick et al. 1964) には致死病的伝染病をもたらす。

それが業者であろうと研究所であろうと、動物を複数箇所から入手する場合、微生物学的状態が異なるならば、同一種でも分離飼育が欠かせないことがある。例えば、ラット唾液腺腺炎ウイルス、マウス肝炎ウイルス、ウサギの *Pasteurella multocida*, マカカ属サルの *Cercopithecine herpesvirus 1* (旧名 *Herpesvirus simiae*) およびブタの *Mycoplasma hyopneumoniae* に注意する。

## 疾病の監視，診断，治療および統御

すべての動物について，病気の兆候，外傷あるいは異常な行動がないかどうかを，それらが識別できるように訓練された職員が観察する．基本的には1日1回の観察でよいが，術後回復期あるいは動物の状態が悪かったり，動物が肉体的欠陥を有する場合は，さらに頻繁な観察を行う方が正しい判断といえよう．動物が大型の屋外飼育場で維持されている場合のように，毎日の観察が実際的でないこともある．専門的判断による観察頻度と方法によって，個々の動物の安全を担保する．

疾病の観察と診断に適した手段の整備が不可欠である．予期しなかった動物の死亡ならびに発病，苦痛あるいは正常な状態からの逸脱に対し，獣医学的処置が適切かつ適時に講じられるよう，速やかに報告する．伝染性疾患の兆候を示す動物は，コロニー内の健康な動物から隔離する．もし動物室全体が明らかに，または恐らく伝染性病原体に曝されたと思われる場合は（例えばサル類における結核菌 *Mycobacterium tuberculosis*），診断，処置，統御の経過中，群全体を移動せず，そのまま融離状態に保つ．

疾病の予防・診断・治療には，獣医学的に容認されている方法を取り入れる．検査室がそのような獣医学的管理の推進役であるが，それにはマクロならびにミクロの病理，臨床病理，血液・生化学的検査，血清学的検査などが求められる．投薬や治療法は，獣医師が実験者と相談して決める．とられる処置は確実性の高い治療法であり，実験に影響を及ぼさないことが望ましい．

不顕性感染，特にウイルス感染（付録Aを参照）は，げっ歯類のコンベンショナルコロニーに多いが，SPF動物の生産・使用のために設計・維持されている施設でも，バリアのどこかに破綻が生じれば感染は起こり得る．仮に不顕性感染で経過しても，免疫学的には計りしれない影響を動物にもたらす．生理学的，薬理学的あるいは毒性学的応答を修飾することがある病原体の例として，センダイウイルス Sendai virus，キルハムラットウイルス Kilham rat virus，マウス肝炎ウイルス mouse hepatitis virus，リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス lymphocytic choriomeningitis virus，肺マイコプラズマ *Mycoplasma pulmonis* などが知られている（NRC 1991a,b）．実験計画書に示された科学上の目的，げっ歯類の特定系統に及ぼす感染の影響，および同施設で実施されている他の実験への影響を勘案して，げっ歯類の微生物モニタリング計画ならびに感染対策を立案する．

ウイルス感染を検出する主な方法といえば抗体検査である。それ以外の感染検出法である細菌培養ならびに病理組織学的検査、そして遺伝子増幅法 (polymerase chain reaction : PCR) によるDNAの分析も、臨床面および研究上の必要性にそって選択し、並行的に実施するとよい。可移植性腫瘍、ハイブリドーマ、株化細胞およびその他の生物学的材料が、げっ歯類ウイルスの感染源となり、コロニーを汚染することがある (Nicklas et al. 1993)。生物学的材料の汚染を摘発するには、マウス抗体産生 (mouse-antibody-production : MAP) 試験、ラット抗体産生RAP試験およびハムスター抗体産生HAP試験が有効である (de Souza and Smith 1989 ; NRC 1991c) から一考を要する。

## 外科的処置

術前の計画立案、術者のトレーニング、無菌操作と手術、動物福祉、一連の処置を通じての動物の生理学的状態などによく注意すれば、外科的処置の効果が一層上がる (付録Aの“麻酔、疼痛、外科的処置”の項を参照)。これらの要因が個々に有する重みは、処置の内容や動物の種類によって異なる。専門性の異なる担当者からの情報を共有することによって、外科的処置に当たるチームの成功度がしばしば向上する (Brown and Schofield 1994 ; Brown et al. 1993)。

外科的処置のもたらす結果をいつも徹底的に評価することによって、それが技術的に適切であり、かつ、適時修正が加えられていることを確認する。標準化された技術を修正したい、もしくはそれが必要だ、といったケースもあろうが (例えばげっ歯類や野外手術)、動物福祉に抵触してはならない。修正するならば、得られるであろう結果をより厳しく評価し、従来の臨床的罹患率、死亡率に加えて、何らかの評価基準を取り入れる必要がある。

術前の計画立案時には、術者、麻酔担当者、獣医師、手術補助者、飼育技術者、実験者など、チーム全員からの情報収集を行う。担当者ならびにその役割、トレーニングの要不要、および当該手術に必要な器材などを確認する (Cunliffe-Beamer 1993)。さらに、手術が行われる施設の位置と特徴、および術前の動物の健康状態と術後管理についても確認する (Brown and Schofield 1994)。もし、消化管など非無菌的部位を外科的に露出したり、当該処置によって免疫機能が低下すると思われる場合は、術前に抗生物質を投与するとよいかもしれない (Klement et al. 1987)。ただし、抗生物質の使用が無菌操作に替わるもので

は決してない。

無菌操作，組織の丁寧な取り扱いと最小限度の切開，器材の正しい操作法，効果的止血法，縫合材料の正しい使用法と縫合パターンなど，正しい手術法を身につけた術者が重要である (Chaffee 1974; Wingfield 1979)。研究の場で外科手術を実施したり補助する者は，教育的背景が様々であることが多いので，術前に，多少なりともトレーニングが必要であろう。例えばヒトの手術に訓れた者には，解剖学的・生理学的特徴，麻酔薬・鎮痛薬の作用，あるいは術後管理の動物種差などについて教育する。実験的手術を念頭に，個人の背景を加味したトレーニング指針が公表されており (ASR 1989)，研究所による教育プログラムの立案に役立つ。“公衆衛生総局規範”および“動物福祉規則”は，外科手術を行う者が当該処置の実施者にふさわしい資格を有し，トレーニングされた者であることの判断責任を委員会に付託している。

一般的に，外科的処置は大規模と小規模に区分されるが，実験環境ではさらに存命と非存命とに分けられる。大規模存命手術においては，体腔が侵襲・露出されるか，物理学的・生理学的損傷が実質にもたらされる (開腹術，開胸術，開頭術，関節置換，四肢切断術など)。小規模存命手術では体腔の露出はなく，物理学的損傷はほとんど，あるいはまったく生じない (傷口の縫合，末梢血管へのカニューレ挿入，家畜でルーチンに行われている去勢，角切り，子宮・直腸脱の修復，獣医科外来でルーチンに実施されているほとんどの処置など)。

小規模手術の実施条件は大規模手術ほど厳重でないことが多いが，無菌操作と滅菌器材および適切な麻酔は必要である。外来でもしばしば腹腔鏡が使用されるが，体腔を侵襲するのであれば無菌操作を要する。

非存命手術においては，麻酔から覚醒する前に動物を安楽死させる。非存命手術では，ここに示した技術指針のすべてに必ずしも従う必要はないが，最低限，術野は毛剃りし，術者は手袋をはめ，器材と環境は清潔に保つ (Slattum et al. 1991)。

緊急時には，条件が整わなくても，速やかな外科的処置が求められることがある。例えば屋外飼育動物に手術が必要な場合，手術室への移送がかえって動物に危険をもたらすかもしれないし，それは実際的でないかもしれない。しかし，そのような時には合併症を引き起こしやすいので，術後の集中看護がいつも重要である。どのような処置をとるかは獣医学的判断にかかっている。

微生物感染をできる限り抑制するためには，無菌手術が必要である (Cunliffe-Beamer 1993)。手技をみがいたり，器材を準備したり，滅菌処理を行うだけで



は目的を達成できない (Schonholtz 1976). 手術室に入る者全員からの情報収集と協力が必要である (Belkin 1992; McWilliams 1976). それぞれがどの程度関与し、どの程度重要であるかは、手術の内容によって異なる。術野の剃毛と消毒 (Hofmann 1979) など、患者に関する準備、手術衣・手袋の滅菌や手指の消毒といった術者に関する準備 (Chamberlain and Houang 1984; Pereira et al. 1990; Schonholtz 1976), 器具器材・移植材料の滅菌 (Kagan 1992b) および感染防止の技術 (Ayliffe 1991; Kagan 1992a; Ritter and Marmion 1987; Schofield 1994; Whyte 1988) などが、無菌手術を構成する。

滅菌方法は対象物の物理学的性質に応じて選択する (Schofield 1994). オートクレーブおよびエチレンオキシドガスが、最も多用されている有効手段である。インジケータを用いて、器材が的確に滅菌されたことを確認すべきである (Berg 1993). 液状の化学滅菌剤は物品との接触時間を正確に保ち、滅菌物は使用前に滅菌水か生理食塩水ですすぐ。アルコールには滅菌効果がなく、また、高度に有効な消毒剤でもない (Rutala 1990).

研究計画上欠かせない事項として、その例外的取り扱いが正当性が示され、委員会で承認されていない限り、一般的には、げっ歯類以外の動物に対する無菌手術は、当該目的のために準備された施設内で実施すべきである。ほとんどの細菌は空気中の粒子等を介して感染するので、手術室は清潔に維持管理し、不要な通行はできるだけ避ける (AORN 1982; Bartley 1993). 状況によっては、手術室を他の目的に転用することもあろう。そのような場合、使用後は大規模救命手術に見合った、当初の清浄度に戻しておかなければならない。

適切なモニタリングの実施、および問題が生じたときの適時対処が、外科手術を成功に導くと思われる。モニタリング項目として、麻酔の深さならびに生理学的機能のチェック、および臨床症状や一般状態の評価をあげることができる。正常体温維持により、麻酔薬に起因する循環器ならびに呼吸器障害を抑制できるので (Dardai and Heavner 1987), それはとりわけ重要である。

外科的処置の内容とその程度は動物種によって異なる。げっ歯類が手術時に感染を起こしやすいかどうかについて議論されてきた。手元のデータによると、不顕性感染が生理学的・行動学的に悪影響を及ぼす可能性があり (Beamer 1972; Bradfield et al. 1992; Cunliffe-Beamer 1990; Waynforth 1980, 1987), したがって、手術の成功および研究結果を左右するかもしれない。局所に小規模な切開を加える、担当者がチームを編成していない、複数の動物を同時に処置する、手技が簡単である、といった、げっ歯類によく見られる、大動

物の場合とは異なる外科的処置については、標準化された、無菌手術に必要ないしは望ましいとされている部分を修正してもよい (Brown 1994; Cunliffe-Beamer 1993)。げっ歯類の手術に関して、示唆に富んだ独特の手技が紹介されている (Cunliffe-Beamer 1983, 1993)。

バイオメディカル研究のために維持されている家畜に関しても、一般的にその外科的処置は、本指針に示す手技と施設に準拠して行う。しかし獣医科診療所でよく行われているような、また、畜産の場で行われているような小規模手術や緊急手術は、バイオメディカル研究所で実験的に行われる手術ほど厳密に管理されなくてもよい。とはいえ、適度の無菌操作と鎮静・鎮痛・麻酔処置、および動物の健康と福祉に及びかねない危険因子に見合った条件整備は必要である。本章で述べた集中手術室や施設および手技は、必ずしも求められない。

術前計画の中で、術後のモニタリング、看護、担当者名の記録などの要件も特定しておく。術後管理が適切であるかどうかの責任は、実験者と獣医師が負う。術後管理の重点項目のひとつに、術後回復期における動物の観察と介入がある。モニタリングをどの程度まで行うかは動物種と手術内容によるが、術後、時間を経過してからに比べ、麻酔覚醒期により強く求められるであろう。覚醒期には訓練された者が頻繁に観察できるよう、清潔で乾燥した場所に動物を保管する。温度管理、循環器・呼吸器の機能および術後の疼痛あるいは麻酔覚醒期の不快感には特に注意する。水分および電解質バランスの維持のための非経口的輸液 (FBR 1987)、鎮痛剤などの薬剤投与、術部の管理および適切な記録等に留意する。

麻酔覚醒後のモニタリングが集中的に行われることは少ないが、基本的生理機能である摂餌と排泄、術後の疼痛を示唆するような行動、感染、術野の状態、包帯、皮膚の抜糸あるいはクリップやステープルの除去などには注意を払う (UFAW 1989)。

### 疼痛、鎮痛および麻酔

獣医学に欠かせない項目のひとつに、実験処置や手術に伴う疼痛の予防ないしは軽減がある。痛みとは、典型的には組織に傷害を与えるような、あるいはあたえる可能性のある刺激が引き起こす複合的な経験をいう。痛みを感じ、それに反応する能力は、動物界に広く分布する。疼痛刺激によって後退や回避行

動が現れる。疼痛はストレス源であるから、それが除かれないと、動物に許容範囲を超えたストレスと苦痛が加えられることになる。したがって、実験動物に対する麻酔剤や鎮痛剤の適用が、倫理的にも科学的にも求められる。“実験動物における疼痛ならびに苦痛の感知と軽減” Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals (NRC 1992) に、基本的事項ならびに疼痛抑制に関する情報が示されている (付録Aも参照)。

動物から痛みを取り除くための基本は、動物種それぞれが示す痛みの症状を感知することである (Hughes and Lang 1983; Soma 1987)。動物種によって痛みに対する反応が異なるので (Breazile 1987; Morton and Griffiths 1985; Wright et al. 1985)、痛みの評価基準も一様ではない。動物が苦痛を感じると鳴き声をあげる、沈鬱になる、異常な表情あるいは姿勢をとる、動かなくなるなど、種それぞれに特有の行動を示し、それが苦痛を知る目安となる (NRC 1992)。したがって、動物を管理・使用する職員には、その動物種(あるいはその個体) が安らいでいるときの行動学的、生理・生化学的指標を習熟させなければならない (Dresser 1988; Dubner 1987; Kitchen et al. 1987)。それを論破できる知見や証拠が得られない限り、ヒトに痛みをもたらしような処置は動物にとっても同様に感じられるものと、一般的には考えるべきである (IRAC 1985)。

研究の科学面を損なうことなく、臨床的・人道的に最善の鎮痛・麻酔方法を選ぶには、専門家の意見を取り入れる。術前あるいは術中に鎮痛剤を投与すれば、術後の鎮痛効果が高まるであろう。鎮痛剤を選ぶときには、動物種ならびに齢、痛みのタイプと程度、特定器官系への薬効、手術時間、そして、特に手術等の実験処置が生理的機能を損なう場合は、その薬剤の動物に対する安全性など、多数の要因を考慮する。げっ歯類等の小動物に吸入処置を行う場合、精密に作られた気化器や人工呼吸器などを適用すれば安全性が高まり、薬剤の選択枝が増えるであろう。

鎮静剤、抗不安薬、神経筋遮断剤といった薬剤は、鎮痛剤・麻酔剤ではない。したがって、それらに痛みを取り去る作用はない。しかし、適当な鎮痛剤や麻酔剤との併用はかまわない。神経筋遮断剤 (バンクロニウムなど) は、一般的な麻酔剤適用下での手術時に、骨格筋を麻痺させる目的でときどき使われる (Klein 1987)。手術時またはそれ以外の痛みを伴う実験処置時に神経筋遮断剤を使用すると、その麻痺効果によって麻酔の深さを示す兆候の多くが消失する。しかし、自律神経系に現れる変化(例えば心拍数や血圧の急激な変化など)

から、麻酔の深さが不適切であることに起因する痛みを感知できる。麻痺性薬剤を適用するときには、神経遮断剤なしに麻酔剤を使用した場合に必要な用量をまず割り出すことを奨める (NRC 1992)。

麻酔剤、鎮痛剤、トランキライザーに加えて、非薬理学的疼痛統御も有効なことが多い (NRC 1992 ; Spinelli 1990)。

前述したように、神経筋遮断剤は疼痛除去作用を有しない。完全に麻酔された動物に対して、骨格筋を麻痺させるために使用する。それほどの疼痛を伴わない、実験計画の十分に吟味された神経生理学的研究において、適切な換気条件下にある覚醒した動物に、神経筋遮断剤を適用することがあろう。しかしどのような場合にも、動物の管理と使用に関する所内委員institutional animal care and use committee : IACUCは、動物福祉の観点から実験計画を精査しなければならない。なぜならば、覚醒時の麻痺は急性のストレスにつながると信じられており、ヒトは覚醒時にそのような薬剤で麻痺させられると、苦痛を感じるということが知られている (NRC 1992 ; Van Sluyters and Oberdorfer 1991)。

## 安楽死処置

安楽死処置とは、疼痛や苦痛を伴うことなく、動物に速やかな意識消失と死亡を誘導する行為をいう。“1993年アメリカ獣医学会安楽死処置討論会報告書” 1993 Report of the AVMA Panel on Euthanasia (AVMA 1993あるいはその後の出版)に従うべきであり、それと異なる方法を用いるときには、科学的、医学的根拠が求められる。それが適切であるかどうかを審査するときの基準は、痛み、苦痛、不安感を伴わず、またはそれがごく僅かで意識が消失し死亡するかどうか、および信頼性、非可逆性、意識消失に至るまでの時間、動物種ならびに齢による制限、研究目的との両立性、および職員に対する安全性・残忍感などである。

動物実験の最終段階において、あるいは鎮痛剤、鎮静剤等では軽減できないような疼痛や苦痛から動物を解放する手段として、安楽死処置が求められるであろう。身体的・行動的欠落状態、腫瘍のサイズなど、安楽死処置を開始するタイミングを、実験計画書で定義づけておく。それによって、動物が人道的終末をむかえられ、それと同時に、研究目的も遂げられるべく、獣医師と実験者は速やかな決断を下すことができる。

他の動物に状況を感じとられないような方法で安楽死処置を実行する。意識消失に至る過程で鳴き声をあげたり、フェロモンを放出することがあるので、他の動物がいる場所で安楽死処置を行うべきではない (AVMA 1993)。

安楽死処置に使用する薬剤や方法は、動物種および実験目的に依存して選択する。一般的には吸入あるいは非吸入による薬剤投与 (バルビタール、非爆発性吸入麻酔剤、炭酸ガスなど) が、物理的方法 (頸椎脱臼、断頭、電撃など) に比べて望ましい。しかし、実験によっては、科学的理由で薬剤を使用できないこともある。しかし、どのような方法をとろうとも、委員会の審査・承認は必要である。

安楽死処置は、当該動物種に関する手技に卓越した者が、専門的で慈悲に富んだ方法をもって行わなければならない。生命現象が途絶えたことを判定できる者が、動物の死を確認する。繰り返し安楽死処置に関わってきたり、あるいは安楽死処置される動物に思いを抱いている飼育技術者、獣医師、研究者のなかには、安楽死処置を心理的に耐え難いものと感じる者もいる (Arluke 1990; NRC 1992; Rollin 1986; Wolfe 1985)。安楽死処置の任を命ずるときに、職員や学生のなかはこのような問題で悩まされる者がいることを、監督者は心しておくべきである。

### <参考図書>

- Arluke, A. 1990. Uneasiness among laboratory technicians. *Lab. Anim.* 19(4):20-39.
- AORN (Association of Operating Room Nurses). 1982. Recommended practices for traffic patterns in the surgical suite. *Assoc. Oper. Room Nurs. J.* 15(4):750-758.
- ASR (Academy of Surgical Research). 1989. Guidelines for training in surgical research in animals. *J. Invest. Surg.* 2:263-268.
- Ayliffe, G. A. J. 1991. Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. *Rev. Inf. Dis.* 13(Suppl 10):S800-804.
- AVMA (American Veterinary Medical Association). 1993. Report of the AVMA panel on euthanasia. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 202(2):229-249.
- Bartley, J. M. 1993. Environmental control: Operating room air quality. *Today's O.R. Nurse* 15(5):11-18.
- Beamer, T. C. 1972. Pathological changes associated with ovarian transplantation. Pp. 104 in *The 44th Annual Report of the Jackson Laboratory, Bar Harbor, Maine: Jackson Laboratory.*
- Belkin, N. J. 1992. Barrier materials, their influence on surgical wound infections. *Assoc. Oper. Room Nurs. J.* 55(6):1521-1528.
- Berg, J. 1993. Sterilization. Pp. 124-129 in *Textbook of Small Animal Surgery, 2nd ed., D. Slatter, ed. Philadelphia: W. B. Saunders.*
- Bradfield, J. F., T. R. Schachtman, R. M. McLaughlin, and E. K. Steffen. 1992. Behavioral and physiological effects of inapparent wound infection in rats. *Lab. Anim. Sci.* 42(6):572-578.

- Breazile, J. E. 1987. Physiologic basis and consequences of distress in animals. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1212-1215.
- Brown, M. J. 1994. Aseptic surgery for rodents. Pp. 67-72 in *Rodents and Rabbits: Current Research Issues*, S. M. Niemi, J. S. Venable, and H. N. Guttman, eds. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Brown, M. J., and J. C. Schofield. 1994. Perioperative care. Pp. 79-88 in *Essentials for Animal Research: A Primer for Research Personnel*. B. T. Bennett, M. J. Brown, and J. C. Schofield, eds. Washington, D. C.: National Agricultural Library.
- Brown, M. J., P. T. Pearson, and F. N. Tomson. 1993. Guidelines for animal surgery in research and teaching. *Am. J. Vet. Res.* 54(9):1544-1559.
- Butler, T. M., B. G. Brown, R. C. Dysko, E. W. Ford, D. E. Hoskins, H. J. Klein, J. L. Levin, K. A. Murray, D. P. Rosenberg, J. L. Southers, and R. B. Swenson. 1995. Medical management. Pp. 255-334 in *Nonhuman Primates in Biomedical Research: Biology and Management*, B. T. Bennett, C. R. Abee, and R. Hendrickson, eds. San Diego, Calif.: Academic Press.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 1991. Update: Nonhuman primate importation. *MMWR*, October 9, 1991.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 1993. Tuberculosis in imported nonhuman primates-United States, June 1990-May 1993. *MMWR*, July 30, 1993, Vol. 42, no. 29.
- CFR (Code of Federal Regulations) Title 42. PHS, HHS, Subchapter F (Importations), Section 71.53 (Nonhuman primates).
- Chaffee, V. W. 1974. Surgery of laboratory animals. Pp. 233-247 in *Handbook of Laboratory Animal Science*, Vol. 1, E. C. Melby, Jr. and N. H. Altman, eds. Cleveland, Ohio: CRC Press.
- Chamberlain, G. V., and E. Houang. 1984. Trial of the use of masks in gynecological operating theatre. *Ann. R. Coll. Surg.* 66(6):432-433.
- Cunliffe-Beamer, T. L. 1983. Bi methodology and surgical techniques. Pp. 419-420 in *The Mouse in Biomedical Research*, Vol. III, Normative Biology, Immunology and Husbandry. H. L. Foster, J. D. Small and J. G. Fox, eds. New York: Academic Press.
- Cunliffe-Beamer, T. L. 1990. Surgical Techniques. Pp. 80-85 in *Guidelines for the Well-Being of Rodents in Research*, H. N. Guttman, ed. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Cunliffe-Beamer, T. L. 1993. Applying principles of aseptic surgery to rodents. *AWIC News*. 4(2):3-6.
- Dardai, E., and J. E. Heavner. 1987. Respiratory and cardiovascular effects of halothane, isoflurane and enflurane delivered via a Jackson-Rees breathing system in temperature controlled and uncontrolled rats. *Meth. Find. Exp. Clin. Pharmacol.* 9(11):717-720.
- de Souza, M., and A. L. Smith. 1989. Comparison of isolation in cell culture with conventional and modified mouse antibody production tests for detection of murine viruses. *J. Clin. Microbiol.* 27:185-187.
- DOI (Department of the Interior). *Endangered and threatened wildlife and plants (50 CFR 17.11)*, U.S. Fish and Wildlife Service.
- Dresser, R. 1988. Assessing harm and justification in animal research: Federal policy opens the laboratory door. *Rutgers Law Rev.* 450(3):723-795.
- Drozdowicz, C. K., T. A. Bowman, M. L. Webb, and C. M. Lang. 1990. Effect of in-house transport on murine plasma corticosterone concentration and blood lymphocyte populations. *Am. J. Vet. Res.* 51:1841-1846.
- Dubner, R. 1987. Research on pain mechanisms in animals. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1273-1276.
- FBR (Foundation for Biomedical Research). 1987. Surgery: Protecting your animals and your study. Pp. 19-27 in *The Biomedical Investigator's Handbook for Researchers Using Animal Models*. Washington, D. C.: Foundation for Biomedical Research.
- FR (Federal Register) 1990. CDC, HHS. Requirement for a special permit to import cynomolgus, African green, or rhesus monkeys into the United States, Vol. 55, no. 77, April 20, 1990.

実験動物の管理と使用に関する指針

- Hirsch, V. M., P. M. Zack, A. P. Vogel, and P. R. Johnson. 1991. Simian immunodeficiency virus infection of macaques: End-stage disease is characterized by wide-spread distribution of proviral DNA in tissues. *J. Infect. Dis.* 163:976-988.
- Hofmann, L. S. 1979. Preoperative and operative patient management. Pp. 14-22 in *Small Animal Surgery, An Atlas of Operative Technique*, W. E. Wingfield and C. A. Rawlings, eds. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Holmes, A. W., R. G. Caldwell, R. E. Dedmon, and F. Deinhardt. 1964. Isolation and characterization of a new herpes virus. *J. Immunol.* 92:602-610.
- Hughes, H. C., and C. M. Lang. 1983. Control of pain in dogs and cats. Pp. 207-216 in *Animal Pain: Perception and Alleviation*, R. L. Kitchell and H. H. Erickson, eds. Bethesda, Md.: American Physiological Society.
- Hunt, R. D., and L. V. Melendez. 1966. Spontaneous herpes-T infection in the owl monkey (*Aotus trivirgatus*). *Pathol. Vet.* 3:1-26.
- IATA (International Air Transport Association). 1995. *IATA Live Animal Regulations*, 22nd edition. Montreal, Quebec: International Air Transport Association.
- IRAC (Interagency Research Animal Committee). 1985. *U.S. Government Principles for Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training*. Federal Register, May 20, 1985. Washington, D.C.: Office of Science and Technology Policy.
- Jelinek, V. 1971. The influence of the condition of the laboratory animals employed on the experimental results. Pp. 110-120 in *Defining the Laboratory Animal*. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.
- Kagan, K. G. 1992a. Aseptic technique. *Vet. Tech.* 13(3):205-210.
- Kagan, K. G. 1992b. Care and sterilization of surgical equipment. *Vet. Tech.* 13(1):65-70.
- Kitchen, H., A. Aronson, J. L. Bittle, C. W. McPherson, D. B. Morton, S. P. Pakes, B. Rollin, A. N. Rowan, J. A. Sechzer, J. E. Vanderlip, J. A. Will, A. S. Clark, and J. S. Gloyd. 1987. Panel report of the colloquium on recognition and alleviation of animal pain and distress. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191(10):1186-1191.
- Klein, L. 1987. Neuromuscular blocking agents. Pp. 134-153 in *Principles and Practice of Veterinary Anesthesia*, C. E. Short, ed. Baltimore, Md.: Williams & Wilkins.
- Klement, P., P. J. del Nido, L. Mickleborough, C. MacKay, G. Klement, and G. J. Wilson. 1987. Techniques and postoperative management for successful cardiopulmonary bypass and open-heart surgery in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 190(7):869-874.
- Landi, M. S., J. W. Kreider, C. M. Lang, and L. P. Bullock. 1982. Effects of shipping on the immune function in mice. *Am. J. Vet. Res.* 43:1654-1657.
- Manning, P. J., J. E. Wagener, and J. E. Harkness. 1984. Biology and diseases of guinea pigs, In *Laboratory Animal Medicine*. J. G. Fox, B. J. Cohen, and F. M. Loew, eds. San Diego: Academic Press.
- McWilliams, R. M. 1976. Divided responsibilities for operating room asepsis: The dilemma of technology. *Med. Instrum.* 10(6):300-301.
- Melnick, F. L., M. Midulla, I. Wimberly, J. G. Barrera-Oro, and B. M. Levy. 1964. A new member of the herpes virus group isolated from South American marmosets. *J. Immunol.* 92:596-601.
- Morton, D. B., and P. H. M. Griffiths. 1985. Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and an hypothesis for assessment. *Vet. Rec.* 116:431-436.
- Murphey-Corb, M., L. N. Martin, S. R. S. Rangan, G. B. Baskin, B. J. Gormus, R. H. Wolf, W. A. Andes, M. West, and R. C. Montelaro. 1986. Isolation of an HTLV-III-related retrovirus from macaques with simian AIDS and its possible origin in asymptomatic managabeyes. *Nature* 321:435-437.
- Nicklas, W., V. Kraft, and B. Meyer. 1993. Contamination of transplantable tumors, cell lines, and monoclonal antibodies with rodent viruses. *Lab. Anim. Sci.* 43:296-299.
- NRC (National Research Council). 1991a. Barrier programs. Pp. 17-20 in *Infectious Diseases of*

- Mice and Rats. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1991b. Individual disease agents and their effects on research. Pp. 31-258 in *Infectious Diseases of Mice and Rats. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats.* Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1991c. Health Surveillance Programs. Pp. 21-27 in *Infectious Diseases of Mice and Rats. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats.* Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1992. Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Pain and Distress in Laboratory Animals. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Palmer, A. E., A. M. Allen, N. M. Tauraso, and A. Skelokov. 1968. Simian hemorrhagic fever. I. Clinical and epizootologic aspects of an outbreak among quarantined monkeys. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 17:404-412.
- Pereira, L. J., G. M. Lee, and K. J. Wade. 1990. The effect of surgical handwashing routines on the microbial counts of operating room nurses. *Am. J. Inf. Control.* 18(6):354-364.
- PHS (Public Health Service). 1996. Public Health Service Policy on Humane Care and Use of Laboratory Animals. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services, 28 pp. [PL 99-158, Health Research Extension Act, 1985]
- Prasad, S., B. R. Gatmaitan, and R. C. O'Connell. 1978. Effect of a conditioning method on general safety test in guinea pigs. *Lab. Anim. Sci.* 28(5):591-593.
- Ritter, M. A., and P. Marmion. 1987. The exogenous sources and controls of microorganisms in the operating room. *Orthopaedic Nursing* 7(4):23-28.
- Rollin, B. 1986. Euthanasia and moral stress. In *Loss, Grief and Care*, R. DeBellis, ed. Binghamton, N.Y.: Haworth Press.
- Rutala, W. A. 1990. APIC guideline for selection and use of disinfectants. *Am. J. Inf. Control* 18(2):99-117.
- Sanhoury A. A., R. S. Jones, and H. Dobson. 1989. The effects of different types of transportation on plasma cortisol and testosterone concentrations in male goats. *Br. Vet. J.* 145:446-450.
- Schofield, J. C. 1994. Principles of aseptic technique. Pp. 59-77 in *Essentials for Animal Research: A Primer for Research Personnel*, B. T. Bennett, M. J. Brown, and J. C. Schofield, eds. Washington, D.C.: National Agricultural Library.
- Schonholtz, G. J. 1976. Maintenance of aseptic barriers in the conventional operating room. *J. Bone and Joint Surg.* 58-A(4):439-445.
- Slattum, M. M., L. Maggio-Price, R. F. DiGiacomo, and R. G. Russell. 1991. Infusion-related sepsis in dogs undergoing acute cardiopulmonary surgery. *Lab. Anim. Sci.* 41(2):146-150.
- Soma, L. R. 1987. Assessment of animal pain in experimental animals. *Lab. Anim. Sci.* 37:71-74.
- Spinelli, J. 1990. Preventive suffering in laboratory animals. Pp. 231-242 in *The Experimental Animal in Biomedical Research. Vol. I: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators.* B. Rollin and M. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- Tuli, J. S., J. A. Smith, and D. B. Morton. 1995. Stress measurements in mice after transportation. *Lab. Anim.* 29:132-138.
- UFAW (Universities Federation for Animal Welfare). 1989. Surgical procedures. Pp. 3-15 in *Guidelines on the Care of Laboratory Animals and Their Use for Scientific Purposes III.* London: Universities Federation for Animal Welfare.
- Van Sluyters, R. C., and M. D. Oberdorfer, eds. 1991. Preparation and Maintenance of Higher Mammals During Neuroscience Experiments. Report of National Institute of Health Workshop. NIH No. 91-3207. Bethesda, Md.: National Institutes of Health.
- Wallace, M. E. 1976. Effect of stress due to deprivation and transport in different genotypes of house mouse. *Lab. Anim. (London)* 10(3):335-347.



実験動物の管理と使用に関する指針

- Waynforth, H. B. 1980. *Experimental and Surgical Technique in the Rat*. London: Academic Press. 104 pp.
- Waynforth, H. B. 1987. Standards of surgery for experimental animals. Pp. 311-312 in *Laboratory Animals: An Introduction for New Experimenters*, A. A. Tuffery, ed. Chichester: Wiley-Interscience.
- Whyte, W. 1988. The role of clothing and drapes in the operating room. *J. Hosp. Inf.* 11(Suppl C):2-17.
- Wingfield, W. E. 1979. Surgical Principles. Pp. 1-3 in *Small Animal Surgery, An Atlas of Operative Techniques*, W. E. Wingfield and C. A. Rawlings, eds. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Wolfe, T. L. 1985. Laboratory animal technicians: Their role in stress reduction and human-companion animal bonding. *Vet. Clin. N. Am. Small Anim. Pract.* 15(2):449-454.
- Wright, E. M., K. L. Marcella, and J. F. Woodson. 1985. Animal pain: Evaluation and control. *Lab Anim.* 14(4):20-36.

## 第4章 施設

計画・設計・施工段階で十分に吟味され、適切に維持されている施設は、優れた動物の管理と使用に欠かせない要素であり、効果的、経済的、かつ安全な施設管理を促すものである（付録Aの“動物施設の計画および施工”を参照）。動物施設の計画と規模は、研究領域、飼育動物、他部門との位置関係、および地理的条件に依存して決まる。施設を効果的に計画、設計するには、動物施設の設計や運営に経験を有する者および利用者代表に意見を求める。数値流体力学モデルcomputational fluid dynamics (CFD) modelingが、施設や飼育器の設計に役立つかもしれない(Reynolds and Hughes 1994)。施設は、対応する州ならびに地域の建築基準のすべてに適合するように設計・施工する。モジュラーユニット（例えば特注トレーラーやプレハブ施設など）についても、本章に示す指針への準拠が必要である。

優れた動物管理および職員の快適環境と健康保持のため、動物区域を事務室や会議室などの一般区域から分離する。動物区域を別棟、連結棟、別階、別室に設ければ、それが可能になる。注意深く設計すれば、動物区域を研究室に隣接もしくは近接させることも可能であり、エントリロック、廊下、階などのバリアで両者を仕切る。動物はそれ専用の、あるいは特に指定された施設で飼育すべきであり、単に便利であるからといって、研究室で飼育してはならない。研究遂行上、研究室内での維持が避けられない場合でも、それが動物の飼育・管理に適しているよう求められる。必要ならば、動物への暴露による労働災害を想定して、予防策を講じる。

動物施設を効率的・衛生的に運営できるような建材を選択する。耐久性、耐湿性、耐火性で、継ぎ目のない素材が内装に最適であり、その表面は洗剤、こすり洗い、高圧スプレーおよび衝撃に十分耐えられるよう求められる。動物が

直接接する器材の表面に塗布する塗料や上塗り材に、毒性があってはならない。屋外施設は風雨に耐え、容易に保守管理できるように考慮する。

## 機能区域

動物を管理・使用するうえで、実用的、機能的、かつ効率的な施設を建設するには、専門家の判断を取り入れる。施設の規模と性質および動物実験計画が、必要とする特殊施設および支援機能を左右する。小規模施設、少数の動物しか飼育しない施設、あるいはノトバイオート動物やSPF動物だけを飼育する、あるいはラン、ペンまたは屋外で動物を飼育するといったような、特殊施設において、下記機能区域の一部は不要かもしれない。あるいは多目的区域に組み入れることができるかもしれない。

必要なスペース：

- ・動物の飼育管理ならびに衛生管理のためのスペース
- ・動物の受け入れ、検疫、分離飼育のためのスペース
- ・必要に応じた、動物種別分離あるいは実験種別隔離のためのスペース
- ・器材保管のためのスペース

多目的動物施設の多くが保有する区域：

- ・動物区域に隣接あるいは近接する特殊実験室もしくはスペース：手術室、集中看護室、解剖室、レントゲン室、特殊飼料調製室、実験処置室、治療室、検査室など
- ・生物学的、物理学的、化学的危険物質を使用する場合は、封じ込め施設・設備
- ・飼料、床敷、薬剤、生物製剤、および物品の受け入れ、保管区域
- ・器具器材の洗浄・滅菌スペースおよび作業量によっては、ケージ、瓶、ガラス製品、ラック、汚物容器洗浄機のスペース；流し；器材・飼料・床敷用オートクレーブ；汚染器材と清浄器材を分離するための区域
- ・焼却または搬出前の汚物保管区域
- ・死体の低温保管あるいは処理用スペース
- ・総務担当者および監督者のためのスペース；実務者の教育訓練用スペースを含む

- ・職員用シャワー，流し，ロッカー，トイレおよび休憩室
- ・キーカードシステム，電子モニター，アラームなどの保安設備

## 建築指針

### 廊 下

廊下は職員や器材の移動に支障のない幅員を有し，多くの施設では幅1.8～2.4m（6～8フィート）がその要求に応えるものである。床と壁の接合部は清掃しやすいように仕上げる。イヌやブタの飼育区域，ケージ洗浄室など激しい騒音の出る区域に至る廊下には，二重ドアの付いた入り口を設けるなど，防音対策を検討する。可能ならば，給・排水管や配電設備等は，動物室外の廊下のパネルや点検口から操作できるようにする。火災報知器，消火器および電話機は，大型器材の運搬時に損傷しないよう，廊下のくぼみまたは高所に設置する。

### 動物室のドア

安全のため，ドアは動物室に向けて内開きとする。外開きにする必要があれば，廊下にくぼんだ前室を設け，そこに向かって開くようにする。安全上の理由などから，のぞき窓付きドアが望ましいかもしれない。しかし，照明や廊下での作業が影響すると思われる場合は，その窓を遮蔽できるように工夫する。ドアは，ラックや器材が楽に通過できるような大きさにする（1.1×2.1m；42×84インチ）。ドアがドア枠に密着するようにし，害虫が侵入したり営巣しないよう，ドアもドア枠も適切にシールする。ドアは腐食しないような資材で作製するか，あるいはそれが適切ならば，そのような資材で表面を加工する。埋め込み式または遮蔽式ノブで，底部にシールストリップおよびキックプレート（蹴板）の付いた，自動閉鎖式のドアが通常は望ましい。部屋単位にセキュリティーが必要な場合，あるいは入室制限した方がいい場合（有害物質を扱うようなときなど）には，ドアに錠前を取り付ける。内側からは鍵がなくても開けられるように設計する。

### 外 窓

動物室によっては，外窓の取り付けが認められる。特にサル類，イヌ，ある種の家畜およびその他の大型哺乳類には，外窓が環境エンリッチメントの一部

になろう。温度、照明時間および安全面への影響を考慮して窓を設計する。窓から吸・放熱が起こり、温度が統御できない場合や、照明時間が重要と考えられる場合(例えばげっ歯類の繁殖コロニー)、外窓の取り付けは、通常は好ましくない。

## 床

床は防湿性で、水分を吸収せず、衝撃に耐えられるものがよい。湿度の高い区域やある種の動物(たとえば家畜)には、ざらついた床が求められるとしても、比較的滑らかに仕上げる。尿などの生物学的物質および湯や洗剤に耐えられることも必要である。わだち、ひび割れ、窪みができることなく、ラック、器材および保管物品の加重に耐えられなければならない。場合によるが、継ぎ目のない、もしくはそれができるだけ少ない床であることが望まれる。例えば、エポキシ混合剤、硬質シールコンクリート、および特殊硬質ゴム混合剤などがその条件を満たしている。床面が長期にわたり安定しているためには、適切な資材の選択が不可欠である。部屋の入り口に敷居を取り付ける場合は、器材の搬入に支障がないように設計する。

## 排水

床排水を設ける場合は床に傾斜をつけ、排水孔を液体で満たす。水はけがよく、床がすぐ乾燥するような方式にして、室内の湿気上昇を防ぐ(Gorton and Besch 1974)。排水管の口径は10.2 cm (4インチ)以上とする。犬舎や畜舎などには、それより太い排水管を設けたほうがよい。リムフラッシュタイプまたは大型ディスプレイが、固形物の処理に有用と思われる。排水孔を長期間使わないときは蓋をかぶせ、下水のガスなど汚物が逆流しないように密封する。状況にもよるが、鍵付きの蓋がこの目的に適している。

特にげっ歯類の場合がそれに該当するが、床排水は動物室に不可欠ではない。床排水がなくても、適切な洗剤や消毒剤を用いての湿式掃除機やモップによる処理で、動物室を十分清浄に保つことができる。

## 壁

壁は滑らかで耐湿性、水分を吸収せず、衝撃に耐えられなければならない。亀裂があってはならない。配管の通過部位はコーキングし、ドア、天井、床、コーナーなど、壁との接続は確実にを行う。表面は洗剤や消毒剤を用いた洗浄作

業や、高水圧の衝撃に耐えられる必要がある。壁やコーナーの損傷を防止するためには、縁石、ガードレール、バンパーなどの取り付けや、コーナーの補強を検討する。

## 天井

天井は滑らかで防湿性があり、不完全な継ぎ目がないようにする。洗剤や消毒剤に耐えられるような表材を使用する。しっくいや耐火プラスターボードでできた天井はシールし、耐水性の上塗りをほどこす。表面が滑らかで、シールされ、塗装されていれば、上の階のコンクリート製の床をそのまま天井に利用しても差し支えない。一般的にいて、つり下げ天井は通気性のない資材で作製され、継ぎ目が完全に接続されていない限り好ましくない。露出した各種配管や照明器具も、それらの表面が容易に清掃できない限り好ましくない。

## 空調

気象変化や飼育動物数・種の違いがもたらす温度と湿度の変動は、温・湿度制御で抑制される。温・湿度制御には空気調和方式（空調）が有効である。加温・換気・空調システム heating, ventilation, and air-conditioning system : HVAC system (以下、空調系と略す) を設計するときには、信頼性、保守管理しやすさ、および省エネルギーを考慮する。それは、第2章で述べたように、動物にとっての必要条件を満たせるものでなければならない。空調系によっては、乾球温度を $\pm 1^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{F}$ ) に制御できることが求められる。一般的に、相対湿度は年間を通じて30~70%に維持される。温度を最も的確に維持するためには、部屋毎に温度制御装置を設ける。複数の部屋をまとめた、区域単位の空調では、飼育密度の違いや空調ダクト等表面部分からの吸・放熱の違いから、区域を代表するセンサーを設置した部屋とそれ以外の部屋との間に、温度差を生じる可能性がある。

重要なことは空調系の定期的モニタリングであり、できれば部屋ごとに実施する。施設全体もしくはその大部分が、ほぼ等しい条件に馴化した動物に限定して一律使用される場合は(例えば動物の保護施設や屋外施設など)、上述した温・湿度幅をそのような動物に合った範囲に補正してもよい。

温度や相対湿度が前述した幅から逸脱しても、それが軽度、短時間かつ低頻度であれば、研究に多用されている動物種のほとんどは十分耐えられる。多くの空調系は、その地域で経験された温・湿度の最高・最低値の平均値 $\pm 5\%$ の

範囲が維持できるように設計されている (ASHRAE 1992)。外気が想定された条件を越えると温・湿度が設定範囲を逸脱する可能性があるが、その程度と持続時間をできるだけ抑制できるように備える。それには、部分的に二重空調にする、リターン空気を利用する、換気回数を変更する、予備機を設置する、といった方法がある。たとえ一部の機能が作動しなくても、低位ながら空調が保てるような空調系に設計する。空調機が故障しても、温度が危険水準まで上昇・下降しないようにしなければならない。特殊な場合 (例えばある種のバイオハザード区域) を除いて、空調システムをまるごと二重に設置することは、ほとんど実際的でない。保護施設や屋外施設の一時的な換気は、予備機の利用で対応できることが多い。

動物飼育室、実験処置室、手術室への給気には、場合により、HEPAフィルターの使用が望ましい。また、手術室、実験処置室、飼育室には差圧をかけることも検討する。例えば、汚染物質に触れた動物の検疫、飼育ならびに実験区域や、サル類の飼育区域などは相対的に陰圧に保ち、一方、手術室、滅菌済器材保管室およびSPF動物飼育室は、清浄空気て陽圧に維持する。差圧の設定は交差感染防止の主要対策とはならず、唯一の方法でもないのて、それで封じ込めができると考えてはいけない。ドア等を開けたときの差圧制御が必要な、もしくはそれができるとような空調系は、それが短時間であろうとほとんど存在しない。封じ込めには安全キャビネットおよび排気ロック等を要し、このことについては第1章で述べたとおりである。

リターン空気を利用する場合、その質と量は第2章の指針に準じる。空気の処理法とその効率は容量とタイプに合わせ、それが示唆する危険性を考慮する。

## 電源と照明

電気系統は安全性が高くなければならない。電気系統から、適切な照明と十分な数のコンセント、およびそれぞれの機器に適した電流が供給される。停電時には代替機あるいは緊急用発電機を作動させ、施設の生命線ともいべき機能 (空調など) を保ち、動物室、処置室等不可欠な区域 (フリーザー、換気ラック、アイソレータなども) を維持する。

照明取り付け器具、タイマー、スイッチ、コンセントなどは、害虫が営巣しないよう、適切にシールする。エネルギー効率の良い、はめ込み式蛍光灯が動物施設ではよく使われる。齊一な日内照明周期を維持するために、タイマー付

き照明システムを採用するとよい。タイマーの作動状況および時間外照明の使用状況を調査し、周期の斉一性を確認する。動物や職員のための安全のため、電球や取り付け器具には保護カバーをかける。洗浄室や水槽室など、水を多く使う区域には、防水スイッチ、防水コンセントおよび漏電遮断装置を設置する。

## 保管区域

器具、物品、飼料、床敷および廃棄物の保管に適したスペースが必要である。職員や器材の通路は、適切な保管区域とみなされない。配送が信頼でき、かつ、頻繁に行われるならば、保管用スペースは少なくてもよい。床敷と飼料は、有毒物質あるいは危険物質による汚染が懸念される物品と区分された場所で保管する。廃棄物保管区域は一般の保管区域から分離する(第2章参照)。動物の死体や組織の廃棄には、他の冷蔵保管区域とは別の区域が必要である。このような保管区域は7°C (44.6°F) 以下に保ち、汚物や動物の死体の腐敗を抑制する。

## 騒音対策

動物施設にとって、騒音対策は重要な課題である(第2章参照)。通常は、ケージ洗浄のような騒音のもとになる作業を、飼育や実験区域から分離する。石造の壁はその密度により音の伝わりを減衰させるので、金属やしっくいに比べて効果的に騒音を封じ込める。音響資材を動物室の天井に直接用いたり、つり下げ天井の一部に利用する方法は、衛生管理や防虫対策に問題があるので一般的には好ましくない。しかし場合によっては、衛生管理に支障のない吸音材を壁や天井に貼る方法も容認されよう。適切に作製された廊下のドア、音響減衰ドアあるいは二重ドアの取り付けによって、廊下からの騒音の伝わりを抑制できることが経験されている。

器材が発する騒音の抑制にも注意を払うべきである。火災報知器や温・湿度監視装置のアラーム、および一般の通話システムにも選択の余地があり、動物にできるだけ影響のない位置に取り付ける。ある動物種は極めて高い周波数の音を聴き取ることから、超音波を発する可能性のある機器の置き場には注意を払うことが重要である。

## 器材・物品洗浄施設

ケージや付属器具を集中的に洗浄する専用区域を設ける。一般的にはケージ洗浄機を必要とするが、それはケージや器材のタイプに合わせて選択する。次



の各項に配慮する。

- ・動物室、廃棄物処理区域および保管区域との位置関係
- ・器材を運搬しやすい幅のドアを取り付けるなど、出入りしやすさ
- ・洗浄機器の設置と操作に十分なスペース
- ・床敷を安全に除去し、下洗いできるような設備
- ・清浄と汚染が区分された動物および器材の動線
- ・必要であれば壁と天井の絶縁
- ・騒音の減衰対策
- ・冷・温水、蒸気の供給、床排水、コンセントなどの設置
- ・排気口の設置、洗浄作業で生じる蒸気や湯気の排気等、換気設備

## 無菌手術用施設

手術用施設は対象動物を収容できるとともに、各種操作が可能であるように設計する (Hessler 1991; 付録Aの“動物施設の設計および施工”の項も参照)。げっ歯類の手術は多くの場合、小規模かつ単純な施設で行われ、たとえば手術中に他の作業による汚染が起らないように管理された、実験室の一角がそれにあてられることもある。動物数が増え、動物が大型となり、あるいは操作が複雑になるにつれ、施設も大きくなり複雑になる。例えば、多数のげっ歯類を同時に処置する場合、特別な保定器具、油圧式手術台および家畜の手術で床排水が必要な場合、さらには大きなチームが様々な器具を用いて実施する手術の場合がそれにあたり、広いスペースが必要になる。手術施設と検査室、レントゲン室、飼育室、事務室等との位置関係は、実施される手術を考慮しながら設計する。不要な通行を避け、汚染を防止するためには、手術施設をその他の区域からの的確に分離する (Humphreys 1993)。手術施設を中央化すれば器材やスペースにかかる費用や人件費が削減され、動物の移動が少なくなり、専門家による施設や手技の監督が行き届くので、その利点は多大である。

無菌手術には多くの場合、手術サポート、動物の準備、術者の消毒、手術室および術後の回復が必要である。これらの機能を支える区域は通行量が少ないように、また、手術に無関係な作業を手術室での操作から分離できるように設計する。そのような分離には、物理的バリアの設置が最も効果的であるが (AORN 1982)、両区域を離す、あるいは両作業をはさんで適時、清掃・消毒

を実施する、といった対応にも効果が期待される。作業者の数およびそれらの技術水準が、細菌感染の程度および術後の創傷感染の発生率に直接影響することが証明されている (Fitzgerald 1979)。ドアにのぞき窓や通話装置 (インターコム・システムなど) を取り付けたり、ドアの設置位置を工夫することによって、手術室内の通行量を減らすことができる。

手術施設の設計時に考慮すべき要点は、汚染防止とクリーンアップのしやすさである。室内の表面には継ぎ目がなく、耐水性の素材を用いる。濾過空気です室内を陽圧に保つような換気システムにより、術後感染の危険性が低下する (Ayscue 1986; Bartley 1993; Bourdillon 1946; Schonholtz 1976)。感染防止には、給・排気ダクトの位置に注意し、換気回数を適切に保つことを合わせて奨めたい (Ayliffe 1991; Bartley 1993; Holton and Ridgway 1993; Humphreys 1993)。清掃が容易に行えるように、手術室には固定位置の機器をできるだけ置かないようにする (Schonholtz 1976; UFAW 1989)。手術室で考慮すべきその他の設備として、適切な照度の手術用光源 (Ayscue 1986)、機器用電源およびガス排気能があげられる。

手術支持区域は機器を洗浄・滅菌し、機器・物品を保管できるように設計する。この区域に通常はオートクレーブを設置する。動物および術野を清潔にするため、動物準備区域に大型の流しを据え付けることが、多くの場合に望ましい。手術衣に着替える更衣区域については、多目的のロッカー室がその機能を果たすであろう。足、膝あるいは光電管で作動する手術用流しを備えた、術者用消毒区域も必要である (Knecht et al. 1981)。手指の洗浄中に発生するエアロゾルで手術場が汚染されないように、一般的には手指洗浄区域を手術室外に設ける。

麻酔期および手術直後の回復期にある動物を、必要とする物理的環境条件下で維持し、適切に観察できるような場所に術後回復区域を位置させる。動物に対する電氣的・機械的のモニタリングおよび支持器具の導入を検討する。ケージや支持器具のタイプは、動物種や手術の内容によって異なるが、洗浄が容易で、体温調整や呼吸などの生理学的機能を保てるように設計する。状況にもよるが、家畜の術後回復区域はこれと異なるかもしれないし、そのような場所が得られないかもしれない。しかし、回復期の動物が怪我をしないように注意する。

〈参考図書〉

- AORN (Association of Operating Room Nurses). 1982. Recommended practices for traffic patterns in the surgical suite. *Assoc. Oper. Room Nurs. J.* 15(4):750-758.
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers, Inc.). 1993. Chapter 24: Weather Data. In 1993 ASHRAE Handbook: Fundamentals, I-P edition. Atlanta: ASHRAE.
- Ayliffe, G. A. J. 1991. Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. *Rev. of Infec. Dis.* 13(Suppl 10):S800-S804.
- Ayscue, D. 1986. Operating room design: Accommodating lasers. *Assoc. Oper. Room Nurs. J.* 41:1278-1285.
- Bartley, J. M. 1993. Environmental control: Operating room air quality. *Today's O.R. Nurse* 15(5):11-18.
- Bourdillon, R. B. 1946. Air hygiene in dressing-rooms for burns or major wounds. *The Lancet* :601-605.
- Fitzgerald, R. H. 1979. Microbiologic environment of the conventional operating room. *Arch. Surg.* 114:772-775.
- Gorton, R. L., and E. L. Besch. 1974. Air temperature and humidity response to cleaning water loads in laboratory animal storage facilities. *ASHRAE Trans.* 80:37-52.
- Hessler, J. R. 1991. Facilities to support research. Pp. 34-55 in *Handbook of Facility Planning. Vol. 2: Laboratory Animal Facilities*, T. Ruys, ed. New York: Van Nostrand. 422 pp.
- Holton, J., and G. L. Ridgway. 1993. Commissioning operating theatres. *J. Hosp. Infec.* 23:153-160.
- Humphreys, H. 1993. Infection control and the design of a new operating theatre suite. *J. Hosp. Infec.* 23:61-70.
- Knecht, C. D., A. R. Allen, D. J. Williams, and J. H. Johnson. 1981. *Fundamental Techniques in Veterinary Surgery*, 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Reynolds, S. D., and H. Hughes. 1994. Design and optimization of airflow patterns. *Lab Anim.* 23(9):46-49.
- Schonholtz, G. J. 1976. Maintenance of aseptic barriers in the conventional operating room. *J. Bone and Joint Surg.* 58-A(4):439-445.
- UFAW (Universities Federation for Animal Welfare). 1989. *Guidelines on the Care of Laboratory Animals and Their Use for Scientific Purposes: III Surgical Procedures*. Herts, UK: UFAW.

## 付録A 参考図書目録

---

運営および管理  
代替法  
両生類，爬虫類，魚類  
麻酔，疼痛，外科的処置  
動物モデルおよび動物資源  
動物を用いた研究におけるバイオハザード  
鳥類  
ネコおよびイヌ  
動物施設の設計および施工  
エンリッチメント  
環境汚染物質  
倫理  
安楽死処置  
エキゾチック動物，野生動物，展示用動物  
家畜  
総合図書  
遺伝学および命名法  
実験動物管理  
法律，規則，規範  
霊長類  
栄養  
その他の動物  
寄生虫学  
病理学および臨床病理学  
薬理学および治療法  
げっ歯類およびウサギ  
サンプル数および実験計画  
定期刊行物  
技術教育および専門教育  
福祉

## 運営および管理

- Animal Care and Use Committees Bibliography. T. Allen and K. Clingerman. 1992. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library (Publication #SRB92-16). 38 pp.
- Animal Care and Use: Policy Issues in the 1990's. National Institutes of Health/Office for the Protection from Research Risks (NIH/OPRR). 1989. Proceedings of NIH/OPRR Conference, Bethesda, Md.
- Cost Analysis and Rate Setting Manual for Animal Resource Facilities. Animal Resources Program (ARP), Division of Research Resources (DRR), National Institutes of Health (NIH). 1979 revised. NIH Pub. No. 80-2006. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education and Welfare. 115 pp. (Available from ARP, DRR, NIH, Building 31, Room 5B59, Bethesda, MD 20205).
- Effective Animal Care and Use Committees. F. B. Orlans, R. C. Simmonds, and W. J. Dodds, eds. 1987. In Laboratory Animal Science, Special Issue, January 1987. Published in collaboration with the Scientists Center for Animal Welfare.
- Essentials for Animal Research: A Primer for Research Personnel. B. T. Bennett, M. J. Brown, and J. C. Schofield. 1994. Beltsville, Md.: National Agricultural Library. 126 pp.
- Guide to the Care and Use of Experimental Animals, Volume 1, 2nd ed. E. D. Olfert, B. M. Cross, and A. A. McWilliam, eds. 1993. Ontario, Canada: Canadian Council on Animal Care. 211 pp.
- Institutional Animal Care and Use Committee Guidebook. NIH/OPRR. 1992. NIH. Pub. 92-3415. (IACUC duties, special considerations, federal regulations, references and resources.)
- Laboratory Animal Medical Subject Headings, A Report. NRC (National Research Council). 1972. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Laboratory Animal Literature. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 212 pp.
- Reference Materials for Members of Animal Care and Use Committees. D. J. Berry. 1991. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library (AWIC series #10). 42 pp.

## 代替法

- Alternative Methods for Toxicity Testing: Regulatory Policy Issues. EPA-230/12-85-029. NTIS PB8-6-113404/AS. Office of Policy, Planning and Evaluation, U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC 20460.
- Alternatives to Animal Use in Research, Testing, and Education. Office of Technology Assessment (OTA-BA-273). U.S. Gov. Printing Office. Washington, DC 20402.
- Alternatives to Current Uses of Animals in Research, Safety Testing, and Education. M. L. Stephens. 1986. Washington, D.C.: Humane Society of the United States. 86 pp.
- Alternatives to Pain in Experiments on Animals. D. Pratt. 1980. Argus Archives. 283 pp.
- Animals and Alternatives in Testing: History, Science, and Ethics. J. Zurlo, D. Rudacile, and A. M. Goldberg. 1994. New York: Mary Ann Liebert Publishers. 86 pp.
- The Principles of Humane Experimental Techniques. W. M. S. Russell and R. L. Burch. 1959. London: Methuen & Co. 238 pp. (Reprinted as a Special Edition in 1992 by the Universities Federation for Animal Welfare.)

## 両生類, 爬虫類, 魚類

- Artificial Seawaters: Formulas and Methods. J. P. Bidwell and S. Spotte. 1985. Boston: Jones and Bartlett.
- The Care and Use of Amphibians, Reptiles, and Fish in Research. D. O. Schaeffer, K. M. Kleinow,

- and L. Krulisch, eds. 1992. Proceedings from a SCAW/LSU-SVM-sponsored conference, April 8-9, 1991, New Orleans, La. Greenbelt, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Disease Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture. 2nd rev. ed. C. J. Sindermann and D. V. Lichtner. 1988. New York: Elsevier. 426 pp.
- Diseases of Fishes, Book 2A, Bacterial Diseases of Fishes. G. L. Bullock, D. A. Conroy, and S. F. Snieszko. 1971. Neptune, N.J.: T. F. H. Publications. 151 pp.
- Diseases of Fishes, Book 2B, Identification of Fish Pathogenic Bacteria. G. L. Bullock. 1971. Neptune, N.J.: T. F. H. Publications. 41 pp.
- Diseases of Fishes. Book 4, Fish Immunology. D. P. Anderson. 1974. Neptune, N.J.: T. F. H. Publications. 239 pp.
- Diseases of Fishes, Book 5, Environmental Stress and Fish Diseases. G. A. Wedemeyer, F. P. Meyer, and L. Smith. 1976. Neptune, N.J.: T. F. H. Publications. 192 pp.
- Fish Pathology, 2nd ed. R. J. Roberts, ed. 1989. London: Saunders. 448 pp.
- Guidelines for the Use of Fishes in Field Research. C. Hubbs, J. G. Nickum, and J. R. Hunter. 1987. Joint publication of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists, the American Fisheries Society, and the American Institute of Fisheries Research Biologists. 12 pp.
- Guidelines for the Use of Live Amphibians and Reptiles in Field Research. V. H. Hutchinson, ed. 1987. Joint publication of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists, The Herpetologists' League, and the Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 14 pp.
- Information Resources for Reptiles, Amphibians, Fish, and Cephalopods Used in Biomedical Research. D. J. Berry, M. D. Kreger, J. L. Lyons-Carter. 1992. Beltsville, Md.: USDA National Library Animal Welfare Information Center. 87 pp.
- Laboratory Anatomy of the Turtle. L. M. Ashley. 1955. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown. 48 pp.
- Parasites of Freshwater Fishes: A Review of Their Treatment and Control. G. L. Hoffman and F. P. Meyer. 1974. Neptune, N.J.: T. F. H. Publications. 224 pp.
- The Pathology of Fishes. W. E. Ribelin and G. Migaki, eds. 1975. Madison: University of Wisconsin. 1004 pp.

### 麻醉, 疼痛, 外科の処置

- Anesthesiology: Selected Topics in Laboratory Animal Medicine. Vol. 5. S. H. Cramlet and E. F. Jones. 1976. Brooks Air Force Base, Tex.: U.S. Air Force School of Aerospace Medicine. 110 pp. (Available as Accession No. ADA 031463 from National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce, Springfield, VA 22161).
- Animal Pain. Perception and Alleviation. R. L. Kitchell, H. H. Erickson, E. Carstens, and L. E. Davis. 1983. Bethesda, Md.: American Physiological Society. 231 pp.
- Animal Pain Scales and Public Policy. F. B. Orfans. 1990. ATLA. 18:41-50.
- Animal Physiologic Surgery. 2nd ed. C. M. Lang, ed. 1982. New York: Springer-Verlag. 180 pp.
- Basic Surgical Exercises Using Swine. M. M. Swindle. 1983. New York: Praeger. 254 pp.
- Canine Surgery: A Text and Reference Work. 2nd ed. J. Archibald, ed. 1974. Wheaton, Ill.: American Veterinary Publications. 1172 pp. (Publisher is now located in Santa Barbara, Calif.).
- Categories of Invasiveness in Animal Experiments. Canadian Council on Animal Care. 1993. Guide to the Care and Use of Experimental Animals. Vol. 1 (2nd ed.). Appendix SV-B, pp. 201-202.
- Comparative Anesthesia in Laboratory Animals. E. V. Miller, M. Ben, and J. S. Cass, eds. 1969. Fed. Proc. 28:1369-1586 and Index.
- Experimental Surgery in Farm Animals. R. W. Dougherty. 1981. Ames: Iowa State University Press. 146 pp.
- Experimental Surgery: Including Surgical Physiology. 5th ed. J. Markowitz, J. Archibald and H. G. Downie. 1964. Baltimore: Williams & Wilkins. 659 pp.
- Experimental and Surgical Technique in the Rat. H. B. Waynforth and P. A. Flecknell. 1992. New

## 実験動物の管理と使用に関する指針

- York: Academic Press. 400 pp.
- Fundamental Techniques in Veterinary Surgery. 3rd ed. C. B. Knocked, A. R. Allen, D. J. Williams, and J. H. Johnson. 1987. Philadelphia: W. B. Saunders. 368 pp.
- Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and an hypothesis for assessment. D. B. Morton and P. H. M. Griffiths. 1985. *Vet. Rec.* 116:431-436.
- Laboratory Animal Anesthesia: An Introduction for Research Workers and Technicians. P. A. Flecknell. 1987. San Diego: Academic Press. 156 pp.
- Large Animal Anesthesia: Principles and Techniques. T. W. Riebold, D. O. Goble, and D. R. Geiser. 1982. Ames: Iowa State University Press. 162 pp.
- Pain, Anesthesia, and Analgesia in Common Laboratory Animals Bibliography, January 1980-December 1986. F. P. Gluckstein. 1986. Bethesda, Md.: National Library of Medicine (Publication #86-17). 45 pp.
- Pain, Anesthesia, and Analgesia in Common Laboratory Animals Bibliography, January 1987 - May 1988. F. P. Gluckstein. 1988. Bethesda, Md.: National Library of Medicine (Publication #88-6). 9 pp.
- Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals. NRC (National Research Council). 1992. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Pain and Distress in Laboratory Animals. Washington, D.C.: National Academy Press. 137 pp.
- The Relief of Pain in Laboratory Animals. P. A. Flecknell. 1984. *Lab. Anim.* 18:147-160.
- Research Animal Anesthesia, Analgesia, and Surgery. 1994. A. C. Smith and M. M. Swindle. Greenbelt, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Small Animal Anesthesia: Mosby's Fundamentals of Animal Health Technology. R. G. Warren, ed. 1982. St. Louis: C. V. Mosby. 376 pp.
- Small Animal Anesthesia: Mosby's Fundamentals of Animal Health Technology. D. McKelvey and W. Hollingshead. 1994. St. Louis: C. V. Mosby. 350 pp.
- Small Animal Surgery. An Atlas of Operative Techniques. W. E. Wingfield and C. A. Rawlings, eds. 1979. Philadelphia: W. B. Saunders. 228 pp.
- Small Animal Surgical Nursing. 2nd ed. Mosby's Fundamentals of Animal Health Technology. D. L. Tracy, ed. 1994. St. Louis: C. V. Mosby. 375 pp.
- Standards for AAHA Hospitals. American Animal Hospital Association. 1990. Denver: AAHA. 71 pp.
- Surgery of the Digestive System in the Rat. R. Lambert. 1965. (Translated from the French by B. Julien). Springfield, Ill.: Charles C Thomas. 501 pp.
- Surgical Procedures. Laboratory Animal Science Association. 1990. Pp. 3-15 in Guidelines on the Care of Laboratory Animals and Their Use for Scientific Purposes III. London: Universities Federation for Animal Welfare.
- Textbook of Large Animal Surgery. 2nd ed. F. W. Oehme and J. E. Prier. 1987. Baltimore: Williams & Wilkins. 736 pp.
- Textbook of Small Animal Surgery. 2nd ed. D. Slatter. 1993. Philadelphia: W. B. Saunders. 2 Volumes. 2496 pp.
- Textbook of Veterinary Anesthesia. L. R. Soma, ed. 1971. Baltimore: Williams & Wilkins. 621 pp.
- Veterinary Anesthesia. 2nd ed. W. V. Lumb and E. W. Jones. 1984. Philadelphia: Lea and Febiger. 693 pp.

## 動物モデルおよび動物資源

- Animal Models in Dental Research. J. M. Navia. 1977. University: University of Alabama Press. 466 pp.
- Animal Models of Disease Bibliography, January 1979-December 1990. C. P. Smith. 1991. Beltsville,

- Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 31 pp.
- Animal Models of Disease. K. J. Clingerman. 1991. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 31 pp.
- Animal Models of Thrombosis and Hemorrhagic Diseases. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Animal Models for Thrombosis and Hemorrhagic Diseases. 1976. DHEW Pub. No. (NIH) 76-982. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education and Welfare. (Available from the Institute of Laboratory Animal Resources, National Research Council, 2101 Constitution Avenue, N.W., Washington, D.C. 20418).
- Animals for Medical Research: Models for the Study of Human Disease. B. M. Mitruka, H. M. Rawnsley, and D. V. Vadehra. 1976. New York: John Wiley and Sons. 591 pp.
- Bibliography of Induced Animal Models of Human Disease. G. Hegreberg and C. Leathers, eds. 1981. Pullman: Washington State University. 304 pp. (Available from Students Book Corporation, N.E. 700 Thatuna Street, Pullman, WA 99163).
- Bibliography of Naturally Occurring Animal Models of Human Disease. G. Hegreberg and C. Leathers, eds. 1981. Pullman: Washington State University. 146 pp. (Available from Students Book Corporation, N.E. 700 Thatuna Street, Pullman, WA 99163).
- The Future of Animals, Cells, Models, and Systems in Research, Development, Education and Testing. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources). 1977. Proceedings of a symposium organized by an ILAR committee. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 341 pp.
- International Index of Laboratory Animals, 6th ed. 1993. Giving the location and status of over 7,000 stocks of laboratory animals throughout the world. Michael F. W. Festing, PO Box 301 Leicester, LE1 7RE, UK. 238 pp.
- Mammalian Models for Research on Aging. NRC (National Research Council). 1981. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Animal Models for Research on Aging. Washington, D.C.: National Academy Press. 587 pp.
- Resources for Comparative Biomedical Research: A Directory of the DRR Animal Resources Program. Research Resources Information Center. 1991. Bethesda, Md.: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health.
- Spontaneous Animal Models of Human Disease. E. J. Andrews, D. C. Ward, and N. H. Altman, eds. 1979. Vol. 1, 322 pp.; Vol. 2, 324 pp. New York: Academic Press.

### 動物を用いた研究におけるバイオハザード

- Animal-Associated Human Infections. A. N. Weinberg and D. J. Weber. 1991. Infectious Disease Clinics of North America 5:1-181.
- Biohazards and Zoonotic Problems of Primate Procurement, Quarantine and Research. M. L. Simmons, ed. 1975. Cancer Research Safety Monograph Series, Vol. 2. DHEW Pub. No. (NIH) 76-890. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 137 pp.
- Biological Safety Manual for Research Involving Oncogenic Viruses. National Cancer Institute. 1976. DHEW Pub. No. 76-1165. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare.
- Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. 3rd ed. Centers for Disease Control and National Institutes of Health. 1993. DHHS Pub. No. (CDC) 93-8395. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. 177 pp.
- Biosafety in the Laboratory: Prudent Practices for Handling and Disposal of Infectious Materials. Committee on Hazardous Biological Substances in the Laboratory, National Research Council. 1989. Washington, D.C.: National Academy Press. 244 pp.
- Classification of Etiologic Agents on the Basis of Hazard. 4th ed. U.S. Public Health Service Ad Hoc Committee on the Safe Shipment and Handling of Etiologic Agents. 1974. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare.



## 実験動物の管理と使用に関する指針

- Code of Federal Regulations. 1984. Title 40; Part 260, Hazardous Waste Management System: General; Part 261, Identification and Listing of Hazardous Waste; Part 262, Standards Applicable to Generators of Hazardous Waste; Part 263, Standards Applicable to Transporters of Hazardous Waste; Part 264, Standards for Owners and Operators of Hazardous Waste Treatment, Storage, and Disposal Facilities; Part 265, Interim Status Standards for Owners and Operators of Hazardous Waste Treatment, Storage, and Disposal Facilities; and Part 270, EPA Administered Permit Programs: The Hazardous Waste Permit Program. Washington, D.C.: Office of Federal Register. (Part 260, updated April 1994; 261 and 270 updated August, 1994; 264 and 265 updated June, 1994; 262 and 263 updated 1993).
- Design Criteria for Viral Oncology Research Facilities. National Cancer Institute. 1975. DHEW Pub. No. (NIH)76-891. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 24 pp.
- Diseases Transmitted From Animals to Man. 6th ed. W. T. Hubbert, W. F. McCulloch, and P. R. Schnurrenberger, eds. 1974. Springfield, Ill.: Charles C Thomas. 1206 pp.
- Guidelines for Carcinogen Bioassay in Small Rodents. J. M. Sontag, N. P. Page, and U. Saffiotti. 1976. DHEW Pub. No. (NIH) 76-801. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 65 pp.
- Guidelines for Research Involving Recombinant DNA Molecules. National Institutes of Health. 1984. Fed. Regist. 49(227):46266-46291.
- Guidelines on Sterilization and High-Level Disinfection Methods Effective Against Human Immunodeficiency Virus (HIV). 1988. Geneva: World Health Organization. 11 pp.
- Industrial Biocides. K. R. Payne, ed. 1988. New York: Wiley. 118 pp.
- Laboratory Safety for Arboviruses and Certain Other Viruses of Vertebrates. Subcommittee on Arbovirus Safety, American Committee on Arthropod-Borne Viruses. 1980. Am. J. Trop. Med. Hyg. 29:1359-1381.
- Laboratory Safety Monograph: A Supplement to the NIH Guidelines for Recombinant DNA Research. National Institutes of Health. 1979. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 227 pp.
- National Cancer Institute Safety Standards for Research Involving Oncogenic Viruses. National Cancer Institute. 1974. DHEW Pub. No. (NIH) 78-790. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 20 pp.
- NIH Guidelines for the Laboratory Use of Chemical Carcinogens. National Institutes of Health. 1981. NIH Pub. No. 81-2385. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. 15 pp.
- An Outline of the Zoonoses. P. R. Schnurrenberger and W. T. Hubert. 1981. Ames: Iowa State University Press. 158 pp.
- Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Disposal of Chemicals. National Research Council. 1995. A report of the Committee on the Study of Prudent Practices for Handling, Storage, and Disposal of Chemicals in Laboratories. Washington, D.C.: National Academy Press.
- The Zoonoses: Infections Transmitted from Animals to Man. J. C. Bell, S. R. Palmer, and J. M. Payne. 1988. London: Edward Arnold. 241 pp.
- Zoonosis Updates from the Journal of the American Veterinary Medical Association. 1990. Schaumburg, Ill.: American Veterinary Medical Association. 140 pp.

## 鳥類

- American Ornithologists' Union. 1988. Report of Committee on Use of Wild Birds in Research. AUK. 105(1, Suppl):1A-41A.
- Laboratory Animal Management: Wild Birds. NRC (National Research Council). 1977. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Standards, Subcommittee

- on Birds. 1977. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 116 pp.  
 Physiology and Behavior of the Pigeon. M. Abs, ed. 1983. London: Academic Press. 360 pp.  
 The Pigeon. W. M. Levi. 1974 (reprinted 1981). Sumter, S.C.: Levi Publishing. 667 pp.  
 Pigeon Health and Disease. D. C. Tudor. 1991. Ames: Iowa State University Press. 244 pp.

### ネコおよびイヌ

- The Beagle as an Experimental Dog. A. C. Andersen, ed. 1970. Ames: Iowa State University Press. 616 pp.  
 Canine Anatomy: A Systematic Study. D. R. Adams. 1986. Ames: Iowa State University Press. 513 pp.  
 The Canine as a Biomedical Research Model: Immunological, Hematological, and Oncological Aspects. M. Shifrine and F. D. Wilson, eds. 1980. Washington, D.C.: Technical Information Center, U.S. Department of Energy. 425 pp. (Available as report no. DOE/TIC-10191 from National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce, Springfield, VA 22161).  
 Laboratory Animal Management: Cats. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Cats. 1978. ILAR News 21(3):C1-C20.  
 Laboratory Animal Management: Dogs. NRC (National Research Council). 1994. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Dogs. Washington, D.C.: National Academy Press. 138 pp.  
 Miller's Anatomy of the Dog, 3rd ed. H. E. Evans. 1993. Philadelphia: W. B. Saunders. 1233 pp.  
 Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the Dog and Cat. 3rd ed. 2 Vol. S. J. Ettinger, ed. 1989. Philadelphia: W. B. Saunders. 2464 pp.

### 動物施設の設計および施工

- Approaches to the Design and Development of Cost-Effective Laboratory Animal Facilities. 1993. Canadian Council on Animal Care (CCAC) proceedings. Ottawa, Ontario, Canada: CCAC. 273 pp.  
 Comfortable Quarters for Laboratory Animals. rev. ed. 1979. Animal Welfare Institute. Washington, D.C.: Animal Welfare Institute. 108 pp.  
 Control of the Animal House Environment. T. McSheely, ed. 1976. London: Laboratory Animals Ltd. 335 pp.  
 Design of Biomedical Research Facilities. D. G. Fox, ed. 1981. Cancer Research Safety Monograph Series, Vol. 4. NIH Pub. No. 81-2305. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. 206 pp.  
 Design and Optimization of Airflow Patterns. S. D. Reynolds and H. Hughes. 1994. Lab Animal 23(9):46-49.  
 Estimating heat produced by laboratory animals. N. R. Brewer. 1964. Heat. Piping Air Cond. 36:139-141.  
 Guidelines for Construction and Equipment of Hospitals and Medical Facilities, 2nd ed. 1987. American Institute of Architects Committee on Architecture for Health. Washington, D.C.: American Institute of Architects Press. 111 pp.  
 Guidelines for Laboratory Design: Health and Safety Considerations. L. J. DiBerardinis, J. S. Baum, M. W. First, G. T. Gatwood, E. F. Groden, and A. K. Seth. 1993. New York: John Wiley & Sons. 514 pp.  
 Handbook of Facilities Planning. Volume 2: Laboratory Animal Facilities. T. Ruys, ed. 1991. New York: Van Nostrand Reinhold. 422 pp.

## 実験動物の管理と使用に関する指針

- Laboratory Animal Houses: A Guide to the Design and Planning of Animal Facilities. G. Clough and M. R. Gamble. 1976. LAC Manual Series No. 4. Carshalton, Surrey, U.K.: Laboratory Animals Centre, Medical Research Council. 44 pp.
- Laboratory Animal Housing. NRC (National Research Council). 1978. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Laboratory Animal Housing. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 220 pp
- Structures and Environment Handbook. 11th ed. rev. Midwest Plan Service. 1987. Ames: Midwest Plan Service, Iowa State University.
- The Use of Computational Fluid Dynamics For Modeling Air Flow Design in a Kennel Facility. H. C. Hughes and S. Reynolds. 1995. *Contemp. Topics* 34:49-53.

## エンリッチメント

- Environmental Enrichment Information Resources for Nonhuman Primates: 1987-1992. National Agricultural Library, National Library of Medicine, and Primate Information Center. 1992. Beltsville, Md.: National Agricultural Library. 105 pp.
- The Experimental Animal in Biomedical Research. Volume II: Care, Husbandry, and Well-being, An Overview by Species. B. E. Rollin and M. L. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. M. A. Bloomsmith, L. Y. Brent, and S. J. Schapiro. 1991. *Laboratory Animal Science* 41:372-377.
- Housing, Care and Psychological Well-Being of Captive and Laboratory Primates. E. F. Segal, ed. 1989. Park Ridge, N.J.: Noyes Publications. 544 pp.
- Monkey behavior and laboratory issues. K. Bayne and M. Novak, eds. *Laboratory Animal Science* 41:306-359.
- The need for responsive environments. H. Markowitz and S. Line. 1990. Pp. 153-172 in *The Experimental Animal in Biomedical Research. Volume I: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators*, B. E. Rollin and M. L. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- NIH Nonhuman Primate Management Plan. Office of Animal Care and Use. 1991. Bethesda, Md.: NIH, DHHS.
- Psychological Well-Being of Nonhuman Primates. NRC (National Research Council). 1996. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Well-being of Nonhuman Primates. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Research and development to enhance laboratory animal welfare. 1992. R. A. Whitney. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 200(5):663-666.
- A review of environmental enrichment strategies for single caged nonhuman primates. K. Fajzi, V. Reinhardt, and M. D. Smith. 1989. *Lab Animal* 18:23-35.
- Through the Looking Glass. *Issues of Psychological Well-Being in Captive Nonhuman Primates*. M. Novak and A. J. Petto, eds. 1991. Washington, D.C.: American Psychological Association.

## 環境汚染物質

- Effect of environmental factors on drug metabolism: Decreased half-life of antipyrine in workers exposed to chlorinated hydrocarbon insecticides. B. Kolmodin, D. L. Azarnoff, and F. Sjoqvist. 1969. *Clin. Pharmacol. Ther.* 10:638-642.
- Effect of essential oils on drug metabolism. A. Jori, A. Bianchetti, and P. E. Prestini. 1969. *Biochem. Pharmacol.* 18:2081-2085.
- Effect of intensive occupational exposure to DDT on phenylbutazone and cortisol metabolism in human subjects. A. Poland, D. Smith, R. Kuntzman, M. Jacobson, and A. H. Conney. 1970. *Clin. Pharmacol. Ther.* 11:724-732.

- Effect of red cedar chip bedding on hexobarbital and pentobarbital sleep time. H. C. Ferguson. 1966. *J. Pharm. Sci.* 55:1142-1143.
- Environmental and genetic factors affecting laboratory animals: impact on biomedical research. Introduction. C. M. Lang and E. S. Vesell. 1976. *Fed. Proc.* 35:1123-1124.
- Environmental and genetic factors affecting the response of laboratory animals to drugs. E. S. Vesell, C. M. Lang, W. J. White, G. T. Passananti, R. N. Hill, T. L. Clemens, D. K. Liu, and W. D. Johnson. *Fed. Proc.* 35:1125-1132.
- Frozen Storage of Laboratory Animals. G. H. Zeilmaker, ed. 1981. Stuttgart: Gustav Fischer. 193 pp.
- Further studies on the stimulation of hepatic microsomal drug metabolizing enzymes by DDT and its analogs. L. G. Hart and J. R. Fouts. 1965. *Arch. Exp. Pathol. Pharmacol.* 249:486-500.
- Induction of drug-metabolizing enzymes in liver microsomes of mice and rats by softwood bedding. E. S. Vesell. 1967. *Science* 157:1057-1058.
- Influence on pharmacological experiments of chemicals and other factors in diets of laboratory animals. P. M. Newberne. 1975. *Fed. Proc.* 34:209-218.
- The provision of sterile bedding and nesting materials with their effect on breeding mice. G. Porter and W. Lane-Petter. 1965. *J. Anim. Tech. Assoc.* 16:5-8.

## 倫 理

- Animal Liberation. 2nd ed. P. Singer. 1990. New York: New York Review Book. Distributed by Random House. 320 pp.
- Animal Rights and Human Obligations, 2nd ed.. 1989. T. Regan and P. Singer. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 280 pp.
- The Assessment and 'Weighing' of Costs. In *Lives in the Balance: The Ethics of Using Animals in Biomedical Research*. J. A. Smith and K. Boyd, eds. 1991. London: Oxford University Press.
- Ethical Scores for Animal Procedures. D. Porter. 1992. *Nature* 356:101-102.
- The Experimental Animal in Biomedical Research. Volume I: A Survey of Scientific and Ethical Issues for Investigators. B. E. Rollin and M. L. Kesel, eds. 1990. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- The Frankenstein Syndrome: Ethical and Social Issues in the Genetic Engineering of Animals. B. E. Rollin. 1995. New York: Cambridge University Press. 241 pp.
- In the Name of Science: Issues in Responsible Animal Experimentation. F. B. Orlans. 1993. New York and Oxford: Oxford University Press.
- Of Mice, Models, and Men: A Critical Evaluation of Animal Research. A. N. Rowan. 1984. Albany: State University of New York Press. 323 pp.

## 安楽死処置

- Animal Euthanasia Bibliography. C. P. Smith and J. Larson. 1990. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 31 pp.
- Report of the AVMA panel on euthanasia. American Veterinary Medical Association. 1993. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 202(2):229-249.

## エキゾチック動物, 野生動物, 展示用動物

- Acceptable Field Methods in Mammalogy: Preliminary guidelines approved by the American Society of Mammalogists. American Society of Mammalogists. 1987. *J. Mammal.* 68(4, Suppl): 1-18.
- Diseases of Exotic Animals: Medical and Surgical Management. 1983. Philadelphia: W. B. Saunders. 1159 pp.

## 実験動物の管理と使用に関する指針

- Fur, Laboratory, and Zoo Animals. C. M. Fraser, J. A. Bergeron, and S. E. Aiello. 1991. Pp. 976-1087, Part IV, in *The Merck Veterinary Manual*, 7th ed. Rahway, N.J.: Merck and Co.
- Kirk's Current Veterinary Therapy. Vol. XI. Small Animal Practice. R. W. Kirk and J. D. Bonagura, eds. 1992. Philadelphia: W. B. Saunders. 1388 pp.
- The Management of Wild Mammals in Captivity. L. S. Crandall. 1964. Chicago: University of Chicago Press. 761 pp.
- Pathology of Zoo Animals. L. A. Griner. 1983. San Diego, Calif.: Zoological Society of San Diego. 608 pp.
- Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals. M. E. Fowler. 1978. Ames: Iowa State University Press. 332 pp.
- Zoo and Wild Animal Medicine. M. E. Fowler, ed. 1993. Philadelphia: W. B. Saunders. 864 pp.

## 家 畜

- Behavior of Domestic Animals. B. L. Hart. 1985. New York: W. H. Freeman. 390 pp.
- The Biology of the Pig. W. G. Pond and K. A. Houpt. 1978. Ithaca, N.Y.: Comstock Publishing. 371 pp.
- The Calf: Management and Feeding. 5th ed. J. H. B. Roy. 1990. Boston: Butterworths.
- Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 4th ed. J. J. Kaneko, ed. 1989. New York: Academic Press. 932 pp.
- Current Veterinary Therapy. Food Animal Practice. J. L. Howard, ed. 1981. Philadelphia: W. B. Saunders. 1233 pp.
- Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice Two. J. L. Howard, ed. 1986. Philadelphia: W. B. Saunders. 1008 pp.
- Current Veterinary Therapy. Food Animal Practice Three. J. L. Howard, ed. 1992. Philadelphia: W. B. Saunders. 1002 pp.
- Diseases of Poultry. 9th ed. B. W. Calnek et al., eds. 1991. Ames: Iowa State University Press. 944 pp.
- Diseases of Sheep. R. Jensen. 1974. Philadelphia: Lea and Febiger. 389 pp.
- Diseases of Swine. 7th ed. A. D. Leman et al., eds. 1992. Ames: Iowa State University Press. 1038 pp.
- Domesticated Farm Animals in Medical Research. R. E. Doyle, S. Garb, L. E. Davis, D. K. Meyer, and F. W. Clayton. 1968. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 147:129-204.
- Dukes' Physiology of Domestic Animals. 11th rev. ed. M. J. Swenson and W. O. Reece, eds. 1993. Ithaca, N.Y.: Comstock Publishing. 928 pp.
- Essentials of Pig Anatomy. W. O. Sack. 1982. Ithaca, N.Y.: Veterinary Textbooks. 192 pp.
- Farm Animal Housing and Welfare. D. H. Baxter, M. R. Baxter, J. A. C. MacCormack, et al., eds. 1983. Boston: Nijhoff. 343 pp.
- Farm Animal Welfare, January 1979-April 1989. C. N. Bebee and J. Swanson, eds. 1989. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 301 pp.
- Farm Animals and the Environment. C. Phillips and D. Piggins, eds. 1992. Wallingford, state: CAB International. 430 pp.
- Indicators Relevant to Farm Animal Welfare. D. Smidt, ed. 1983. Boston: Nijhoff. 251 pp.
- Livestock behavior and the design of livestock handling facilities. T. Grandin. 1991. Pp. 96-125 in *Handbook of Facilities Planning. Volume 2: Laboratory Animal Facilities*, T. Ruys, ed. New York: Van Nostrand. 422 pp.
- Management and Welfare of Farm Animals. 3rd ed. UFAW (Universities Federation for Animal Welfare). 1988. London: Bailliere Tindall. 260 pp.
- Nematode Parasites of Domestic Animals and of Man. N. D. Levine. 1968. Minneapolis, Minn.: Burgess Publishing. 600 pp.

- Pathology of Domestic Animals. 4th ed. K. V. Jubb et al., eds. 1992. Vol. 1, 780 pp.; Vol. 2, 653 pp. New York: Academic Press.
- The Pig as a Laboratory Animal. L. E. Mount and D. L. Ingram. 1971. New York: Academic Press. 175 pp.
- The Protection of Farm Animals, 1979-April 1989: Citations From AGRICOLA Concerning Diseases and Other Environmental Considerations. C. N. Bebee, ed. 1989. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 456 pp.
- Reproduction in Farm Animals. E. S. E. Hafez. 1993. Philadelphia: Lea and Febiger. 500 pp.
- Restraint of Domestic Animals. T. F. Sonsthagen. 1991. American Veterinary Publications.
- Ruminants: Cattle, Sheep, and Goats. Guidelines for the Breeding, Care and Management of Laboratory Animals. NRC (National Research Council). 1974. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Standards, Subcommittee on Standards for Large (Domestic) Laboratory Animals. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 72 pp.
- The Sheep as an Experimental Animal. J. F. Heckler. 1983. New York: Academic Press. 216 pp.
- Swine as Models in Biomedical Research. M. M. Swindle. 1992. Ames: Iowa State University Press.
- Swine in Cardiovascular Research. Vol. 1 and 2. H. C. Stanton and H. J. Mersmann. 1986. Boca Raton, Fla.: CRC Press.

### 総合図書

- Biology Data Book. 2nd ed. P. L. Altman and D. S. Dittmer. Vol. 1, 1971, 606 pp.; Vol. 2, 1973, 1432 pp.; Vol. 3, 1974, 2123 pp. Bethesda, Md.: Federation of American Societies for Experimental Biology.
- Disinfection, Sterilization, and Preservation, 4th ed. S. S. Block, ed. 1991. Philadelphia: Lea and Febiger. 1162 pp.
- A Guided Tour of Veterinary Anatomy: Domestic Ungulates and Laboratory Mammals. J. E. Smallwood. 1992. Philadelphia: W. B. Saunders. 390 pp.
- Health Benefits of Animal Research. W. I. Gay. 1985. Washington, D.C.: Foundation for Biomedical Research. 82 pp.
- The Inevitable Bond: Examining scientist-animal interactions. H. Davis and D. Balfour, eds. 1992. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jones' Animal Nursing. 5th ed. D. R. Lane, ed. 1989. Oxford: Pergamon Press. 800 pp.
- Laboratory Animals. A. A. Tuffery. 1995. London: John Wiley.
- Science, Medicine, and Animals. National Research Council, Committee on the Use of Animals in Research. 1991. Washington, D.C.: National Academy Press. 30 pp.
- Use of Laboratory Animals in Biomedical and Behavioral Research. National Research Council and Institute of Medicine, Committee on the Use of Laboratory Animals in Biomedical and Behavioral Research. 1988. Washington, D.C.: National Academy Press. 102 pp.
- Virus Diseases in Laboratory and Captive Animals. G. Darai, ed. 1988. Boston: Nijhoff. 568 pp.

### 遺伝学および命名法

- Effective population size, genetic variation, and their use in population management. R. Lande and G. Barrowclough. 1987. Pp. 87-123 in *Viable Populations for Conservation* M. Soule, ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Genetics and Probability in Animal Breeding Experiments. E. L. Green. 1981. New York: Oxford University Press. 271 pp.
- Holdings of Inbred and Mutant Mice in the United States. Including the Rules for Standardized Nomenclature of Inbred Strains, Gene Loci, and Biochemical Variants. D. D. Greenhouse, ed.

## 実験動物の管理と使用に関する指針

1984. *ILAR News* 27(2):1A-30A.
- Inbred and Genetically Defined Strains of Laboratory Animals. P. L. Altman and D. D. Katz, eds. 1979. Part 1, Mouse and Rat, 418 pp.; Part 2, Hamster, Guinea Pig, Rabbit, and Chicken, 319 pp. Bethesda, Md.: Federation of American Societies for Experimental Biology.
- International Standardized Nomenclature for Outbred Stocks of Laboratory Animals. Issued by the International Committee on Laboratory Animals. M. Festing, K. Kondo, R. Loosli, S. M. Poiley, and A. Spiegel. 1972. *ICLA Bull.* 30:4-17 (March 1972). (Available from the Institute of Laboratory Animal Resources, National Research Council, 2101 Constitution Avenue, N.W., Washington, D.C. 20418).
- Research-Oriented Genetic Management of Nonhuman Primate Colonies. S. Williams-Blangero. 1993. *Laboratory Animal Science* 43:535-540.
- Standardized Nomenclature for Transgenic Animals. 1992. *ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Transgenic Nomenclature. ILAR News* 34(4):45-52.

## 実験動物管理

- Animals for Research: Principles of Breeding and Management. W. Lane-Petter, ed. 1963. New York: Academic Press. 531 pp.
- The Biomedical Investigator's Handbook for Researchers Using Animal Models. Foundation for Biomedical Research. 1987. Washington, D.C.: Foundation for Biomedical Research. 86 pp.
- The Experimental Animal in Biomedical Research. Volume II: Care, Husbandry, and Well-being, An Overview by Species. B. E. Rollin and M. L. Kesel, eds. Boca Raton, Fla.: CRC Press.
- Guidelines for the Treatment of Animals in Behavioral Research and Teaching. Animal Behavior Society. 1995. *Anim. Behav.* 49:277-282.
- Handbook of Laboratory Animal Science, 2 Vol. P. Svendsen and J. Hau. 1994. Boca Raton, Fla.: CRC Press. 647 pp.
- Laboratory Animal Medicine. J. G. Fox, B. J. Cohen, and F. M. Loew, eds. 1984. New York: Academic Press. 750 pp.
- Laboratory Animals: An Annotated Bibliography of Informational Resources Covering Medicine-Science (Including Husbandry)-Technology. J. S. Cass, ed. 1971. New York: Hafner Publishing. 446 pp.
- Laboratory Animals: An Introduction for New Experimenters. A. A. Tuffey, ed. 1987. Chichester: Wiley-Interscience. 270 pp.
- Methods of Animal Experimentation. W. I. Gay, ed. Vol. 1, 1965, 382 pp.; Vol. 2, 1965, 608 pp.; Vol. 3, 1968, 469 pp.; Vol. 4, 1973, 384 pp.; Vol. 5, 1974, 400 pp.; Vol. 6, 1981, 365 pp. Vol. 7, Part A, 1986, 256 pp.; Vol. 7, Part B, 1986, 269 pp.; Vol. 7, Part C, 1989, 237 pp. New York: Academic Press.
- Pheromones and Reproduction in Mammals. J. G. Vandenbergh, ed. 1983. New York: Academic Press. 298 pp.
- Practical Animal Handling. R. S. Anderson and A. T. B. Edney, eds. 1991. Elmsford, N.Y.: Pergamon. 198 pp.
- Practical Guide to Laboratory Animals. C. S. F. Williams. 1976. St. Louis: C. V. Mosby. 207 pp.
- Recent Advances in Germ-free Research. S. Sasaki, A. Ozawa, and K. Hashimoto, eds. 1981. Tokyo: Tokai University Press. 776 pp.
- Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. E. S. E. Hafez, ed. 1970. Philadelphia: Lea and Febiger. 275 pp.
- Restraint of Animals. 2nd ed. J. R. Leahy and P. Barrow. 1953. Ithaca, N.Y.: Cornell Campus Store. 269 pp.
- The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals. 6th ed. UFAW (Universities Federation for Animal Welfare). 1987. New York: Churchill Livingstone.

## 法律, 規則, 規範

- Animals and Their Legal Rights. Animal Welfare Institute. 1985. Washington, D.C.: Animal Welfare Institute.
- State Laws Concerning the Use of Animals in Research. National Association for Biomedical Research. 1991. Washington, D.C.

## 霊長類

- Aging in Nonhuman Primates. D. M. Bowden, ed. 1979. New York: Van Nostrand Reinhold. 393 pp.
- The Anatomy of the Rhesus Monkey (*Macaca mulatta*). C. G. Hartman and W. L. Strauss, Jr., eds. 1933. Baltimore: Williams & Wilkins. 383 pp. (Reprinted in 1970 by Hafner, New York).
- An Atlas of Comparative Primate Hematology. H. J. Huser. 1970. New York: Academic Press. 405 pp.
- Behavior and Pathology of Aging in Rhesus Monkeys. R. T. Davis and C. W. Leathrus, eds. 1985. New York: Alan R. Liss.
- Breeding Simians for Developmental Biology. Laboratory Animal Handbooks 6. F. T. Perkins and P. N. O'Donoghue, eds. 1975. London: Laboratory Animals Ltd. 353 pp.
- Captivity and Behavior—Primates in Breeding Colonies, Laboratories and Zoos. J. Erwin, T. L. Maple, and G. Mitchell, eds. 1979. New York: Van Nostrand Reinhold. 286 pp.
- The Care and Management of Chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Captive Environments. R. Fulk and C. Garland, eds. 1992. Asheboro: North Carolina Zoological Society.
- Comparative Pathology in Monkeys. B. A. Lapin and L. A. Yakovleva. 1963. Springfield, Ill.: Charles C Thomas. 272 pp.
- Diseases of Laboratory Primates. T. C. Ruch. 1959. Philadelphia: W. B. Saunders. 600 pp.
- A Handbook of Living Primates: Morphology, Ecology, and Behaviour of Nonhuman Primates. J. R. Napier and P. H. Napier. 1967. London: Academic Press. 456 pp.
- Handbook of Squirrel Monkey Research. L. A. Rosenblum and C. L. Coe, eds. 1985. New York: Plenum Press. 501 pp.
- Laboratory Animal Management: Nonhuman Primates. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Nonhuman Primates, Subcommittee on Care and Use. 1980. ILAR News 23(2-3):P1-P44.
- Laboratory Primate Handbook. R. A. Whitney, Jr., D. J. Johnson, and W. C. Cole. 1973. New York: Academic Press. 169 pp.
- Living New World Monkeys (*Platyrrhini*). Vol. 1. P. Hershkovitz. 1977. Chicago: University of Chicago Press. 117 pp.
- The Macaques: Studies in Ecology, Behavior, and Evolution. D. G. Lindburg. 1980. New York: Van Nostrand Reinhold. 384 pp.
- Macaca mulatta*. Management of a Laboratory Breeding Colony. D. A. Valerio, R. L. Miller, J. R. M. Innes, K. D. Courtney, A. J. Pallotta, and R. M. Guttmacher. 1969. New York: Academic Press. 140 pp.
- Nonhuman Primates in Biomedical Research: Biology and Management. B. T. Bennett, C. R. Abee, and R. Henrickson, eds. 1995. New York: Academic Press. 428 pp.
- Pathology of Simian Primates. R. N. T. W. Fiennes, ed. 1972. Part I, General Pathology; Part II, Infectious and Parasitic Diseases. Basel: S. Karger.
- Primates: Comparative Anatomy and Taxonomy. Vol. 1-7. W. C. O. Hill, ed. 1953-1974. New York: Interscience Publishers.
- The Primate Malaria. G. R. Coatney, W. E. Collins, McW. Warren, and P. G. Contacos. 1971. Washington, D.C.: U.S. Department of Health, Education, and Welfare. 366 pp.



Zoonoses of Primates. The Epidemiology and Ecology of Simian Diseases in Relation to Man. R. N. T. W. Fiennes. 1967. London: Weidenfeld and Nicolson. 190 pp.

## 栄 養

- Control of Diets in Laboratory Animal Experimentation. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Laboratory Animal Diets. 1978. ILAR News 21(2):A1-A12.
- Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals. National Research Council, . 1981. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Environmental Stress, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 152 pp.
- Feeding and Nutrition of Nonhuman Primates. R. S. Harris, ed. 1970. New York: Academic Press. 310 pp.
- Feeds and Feeding. 3rd ed. E. Cullison. 1982. Reston, Va.: Reston Publishing. 600 pp.
- Nutrient Requirements of Beef Cattle. 6th rev. ed. NRC (National Research Council). 1984. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture Subcommittee on Beef Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 90 pp.
- Nutrient Requirements of Cats. rev. ed. NRC (National Research Council). 1986. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Panel on Cat Nutrition, Subcommittee on Laboratory Animal Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 88 pp. (See also *Taurine Requirement of the Cat*).
- Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6th rev. ed. NRC (National Research Council). 1989. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 168 pp.
- Nutrient Requirements of Dogs. rev. ed. NRC (National Research Council). 1985. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Dog Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 88 pp.
- Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. NRC (National Research Council). 1981. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Goat Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 84 pp.
- Nutrient Requirements of Horses. 5th rev. ed. NRC (National Research Council). 1989. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture Subcommittee on Horse Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 112 pp.
- Nutrient Requirements of Laboratory Animals. 4th rev. ed. NRC (National Research Council). 1995. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture, Subcommittee on Laboratory Animal Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 173 pp.
- Nutrient Requirements of Nonhuman Primates. NRC (National Research Council). 1978. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Panel on Nonhuman Primate Nutrition, Subcommittee on Laboratory Animal Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 83 pp.
- Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. NRC (National Research Council). 1994. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture Subcommittee

- on Poultry Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 176 pp.
- Nutrient Requirements of Rabbits. 2nd rev. ed. NRC (National Research Council). 1977. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Rabbit Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 30 pp.
- Nutrient Requirements of Sheep. 6th rev. ed. NRC (National Research Council). 1985. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture Subcommittee on Sheep Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 112 pp.
- Nutrient Requirements of Swine. 9th rev. ed. NRC (National Research Council). 1988. Nutrient Requirements of Domestic Animals Series. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Swine Nutrition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 104 pp.
- Nutrition and Disease in Experimental Animals. W. D. Tavernor, ed. 1970. Proceedings of a Symposium organized by the British Small Animal Veterinary Association, the British Laboratory Animal Veterinary Association, and the Laboratory Animal Scientific Association. London: Bailliere, Tindall and Cassell. 165 pp.
- Taurine Requirement of the Cat. NRC (National Research Council). 1981. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Ad Hoc Panel on Taurine Requirement of the Cat, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 4 pp.
- United States-Canadian Tables of Feed Composition. 3rd rev. ed. NRC (National Research Council). 1982. A report of the Board on Agriculture and Renewable Resources Subcommittee on Feed Composition, Committee on Animal Nutrition. Washington, D.C.: National Academy Press. 156 pp.

### その他の動物

- The Care and Management of Cephalopods in the Laboratory. P. R. Boyle. 1991. Herts, U.K.: Universities Federation for Animal Welfare. 63 pp.
- Handbook of Marine Mammals. S. H. Ridgway and R. J. Harrison, eds. 1991. New York: Academic Press. 4 Vol.
- Laboratory Animal Management: Marine Invertebrates. NRC (National Research Council). 1981. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Marine Invertebrates. Washington, D.C.: National Academy Press. 382 pp.
- The Marine Aquarium Reference: Systems and Invertebrates. M. A. Moe. 1989. Plantation, Fla.: Green Turtle Publications. 510 pp.
- The Principal Diseases of Lower Vertebrates. H. Reichenbach-Klinke and E. Elkan. 1965. New York: Academic Press. 600 pp.

### 寄生虫学

- Parasites of Laboratory Animals. R. J. Flynn. 1973. Ames: Iowa State University Press. 884 pp.
- Veterinary Clinical Parasitology. 6th ed. M. W. Sloss and R. L. Kemp. 1994. Ames: Iowa State University Press. 198 pp.

### 病理学および臨床病理学

- Atlas of Experimental Toxicological Pathology. C. Gopinath, D. E. Prentice, and D. J. Lewis. 1987.

## 実験動物の管理と使用に関する指針

- Boston: MTP Press. 175 pp.
- An Atlas of Laboratory Animal Haematology. J. H. Sanderson and C. E. Phillips. 1981. Oxford: Clarendon Press. 473 pp.
- Blood: Atlas and Sourcebook of Hematology, 2nd ed. C. T. Kapff and J. H. Jandl. 1991. Boston: Little, Brown. 158 pp.
- Clinical Chemistry of Laboratory Animals. W. F. Loeb and F. W. Quimby. 1988. New York: Pergamon Press.
- Clinical Laboratory Animal Medicine: An Introduction. D. D. Holmes. 1984. Ames: Iowa State University Press. 138 pp.
- Color Atlas of Comparative Veterinary Hematology. C. M. Hawkey and T. B. Dennett. 1989. Ames: Iowa State University Press. .
- Color Atlas of Hematological Cytology, 3rd ed. G. F. J. Hayhoe and R. J. Flemans. 1992. St. Louis: Mosby Year Book. 384 pp.
- Comparative Neuropathology. J. R. M. Innes and L. Z. Saunders, eds. 1962. New York: Academic Press. 839 pp.
- Essentials of Veterinary Hematology. N. C. Jain. 1993. Philadelphia: Lea and Febiger. 417 pp.
- Immunologic Defects in Laboratory Animals. M. E. Gershwin and B. Merchant, eds. 1981. Vol. 1, 380 pp.; Vol. 2, 402 pp. New York: Plenum.
- An Introduction to Comparative Pathology: A Consideration of Some Reactions of Human and Animal Tissues to Injurious Agents. G. A. Gresham and A. R. Jennings. 1962. New York: Academic Press. 412 pp.
- Laboratory Profiles of Small Animal Diseases. C. Sodikoff. 1981. Santa Barbara, Calif.: American Veterinary Publications. 215 pp.
- Outline of Veterinary Clinical Pathology. 3rd ed. M. M. Benjamin. 1978. Ames: Iowa State University Press. 352 pp.
- Pathology of Laboratory Animals. K. Benirschke, F. M. Garner, and T. C. Jones. 1978. Vol. 1, 1050 pp.; Vol. 2, 2171 pp. New York: Springer Verlag.
- The Pathology of Laboratory Animals. W. E. Ribelin and J. R. McCoy, eds. 1965. Springfield, Ill.: Charles C Thomas. 436 pp.
- The Problems of Laboratory Animal Disease. R. J. C. Harris, ed. 1962. New York: Academic Press. 265 pp.
- Roentgen Techniques in Laboratory Animals. B. Felson. 1968. Philadelphia: W. B. Saunders. 245 pp.
- Schalm's Veterinary Hematology. 4th ed. O. W. Schalm and N. C. Jain. 1986. Philadelphia: Lea and Febiger. 1221 pp.
- Techniques of Veterinary Radiography, 5th ed. J. P. Morgan, ed. Ames: Iowa State University Press. 482 pp.
- Veterinary Clinical Pathology. 4th ed. E. H. Coles. 1986. Philadelphia: W. B. Saunders. 486 pp.
- Veterinary Pathology. 5th ed. T. C. Jones and R. D. Hunt. 1983. Philadelphia: Lea and Febiger. 1792 pp.

## 薬理学および治療法

- Drug Dosage in Laboratory Animals: A Handbook. R. E. Borchard, C. D. Barnes, L. G. Eltherington. 1989. West Caldwell, N.J.: Telford Press.
- Handbook of Veterinary Drugs: A Compendium for Research and Clinical Use. I. S. Rossoff. 1975. New York: Springer Publishing. 752 pp.
- Mosby's Fundamentals of Animal Health Technology: Principles of Pharmacology. R. Giovanni and R. G. Warren, eds. 1983. St. Louis: C. V. Mosby. 254 pp.
- Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics, 5th ed. G. C. Brander, D. M. Pugh, and R. J.

- Bywater. 1991. London: Bailliere Tindall. 624 pp.  
 Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 6th rev. ed. N. H. Booth and L. E. McDonald. 1988.  
 Ames: Iowa State University Press. 1238 pp.

## げっ歯類およびウサギ

- Anatomy and Embryology of the Laboratory Rat. R. Hebel and M. W. Stromberg. 1986. Worthsee, state: BioMed. 271 pp.  
 Anatomy of the Guinea Pig. G. Cooper and A. L. Schiller. 1975. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. 417 pp.  
 Anatomy of the Rat. E. C. Greene. Reprinted 1970. New York: Hafner. 370 pp.  
 Bensley's Practical Anatomy of the Rabbit. 8th ed. E. H. Craigie, ed. 1948. Philadelphia: Blakiston. 391 pp.  
 The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents. J. E. Harkness and J. E. Wagner. 1989. Philadelphia: Lea and Febiger. 230 pp.  
 The Biology of the Guinea Pig. J. E. Wagner and P. J. Manning, eds. 1976. New York: Academic Press. 317 pp.  
 Biology of the House Mouse. Symposia of the Zoological Society of London. No. 47. R. J. Berry, ed. 1981. London: Academic Press. 715 pp.  
 The Biology of the Laboratory Rabbit. S. H. Weisbroth, R. E. Flatt, and A. Kraus, eds. 1974. New York: Academic Press. 496 pp.  
 The Brattleboro Rat. H. W. Sokol and H. Valtin, eds. 1982. Ann. N.Y. Acad. Sci. 394:1-828.  
 Common Lesions in Aged B6C3F (C57BL/6N × C3H/HeN)F and BALB/cStCr1C3H/Nctr Mice. Syllabus. Registry of Veterinary Pathology, Armed Forces Institute of Pathology. 1981. Washington, D.C.: Armed Forces Institute of Pathology. 44 pp.  
 Common Parasites of Laboratory Rodents and Lagomorphs. Laboratory Animal Handbook. D. Owen. 1972. London: Medical Research Council. 140 pp.  
 Complications of Viral and Mycoplasmal Infections in Rodents to Toxicology Research and Testing. T. E. Hamm, ed. 1986. Washington, D.C.: Hemisphere Publishing. 191 pp.  
 Definition, Nomenclature, and Conservation of Rat Strains. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Rat Nomenclature. 1992. ILAR News 34(4): S1-S24.  
 A Guide to Infectious Diseases of Guinea Pigs, Gerbils, Hamsters, and Rabbits. NRC (National Research Council). 1974. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Laboratory Animal Diseases. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 16 pp.  
 Guidelines for the Well-Being of Rodents in Research. H. N. Guttman, ed. 1990. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare. 105 pp.  
 The Hamster: Reproduction and Behavior. H. I. Siegel, ed. 1985. New York: Plenum Press. 440 pp.  
 Handbook on the Laboratory Mouse. C. G. Crispens, Jr. 1975. Springfield, Ill.: Charles C Thomas. 267 pp.  
 Histological Atlas of the Laboratory Mouse. W. D. Gude, G. E. Cosgrove, and G. P. Hirsch. 1982. New York: Plenum. 151 pp.  
 Infectious Diseases of Mice and Rats. NRC (National Research Council). 1991. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Infectious Diseases of Mice and Rats. Washington, D.C.: National Academy Press. 397 pp.  
 Laboratory Anatomy of the Rabbit. 2nd ed. C. A. McLaughlin and R. B. Chiasson. 1979. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown. 68 pp.  
 Laboratory Animal Management: Rodents. NRC (National Research Council). In press. A report of the ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Rodents. Washington, D.C.: National Academy Press.

## 実験動物の管理と使用に関する指針

- A Laboratory Guide to the Anatomy of the Rabbit. 2nd ed. E. H. Craigie. 1966. Toronto: University of Toronto Press. 115 pp.
- Laboratory Hamsters. G. L. Van Hoosier and C. W. McPherson, eds. 1987. New York: Academic Press. 456 pp.
- The Laboratory Mouse: Selection and Management. M. L. Simmons and J. O. Brick. 1970. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 184 pp.
- The Laboratory Rat. H. J. Baker, J. R. Lindsey, and S. H. Weisbroth, eds. Vol. I, Biology and Diseases, 1979, 435 pp.; Vol. II, Research Applications, 1980, 276 pp. New York: Academic Press.
- The Mouse in Biomedical Research. H. L. Foster, J. D. Small, and J. G. Fox, eds. Vol. I, History, Genetics, and Wild Mice, 1981, 306 pp.; Vol. II, Disease, 1982, 449 pp.; Vol. III, Normative Biology, Immunology, and Husbandry, 1983, 447 pp.; Vol. IV, Experimental Biology and Oncology, 1982, 561 pp. New York: Academic Press.
- The Nude Mouse in Experimental and Clinical Research. J. Fogh and B. C. Giovanella, eds. Vol. 1, 1978, 502 pp.; Vol. 2, 1982, 587 pp. New York: Academic Press.
- Origins of Inbred Mice. H. C. Morse III, ed. 1979. New York: Academic Press. 719 pp.
- Pathology of Aging Rats: A Morphological and Experimental Study of the Age Associated Lesions in Aging BN/BL, WAG/Rij, and (WAG × BN)F Rats. J. D. Burek. 1978. Boca Raton, Fla.: CRC Press. 230 pp.
- Pathology of Aging Syrian Hamsters. R. E. Schmidt, R. L. Eason, G. B. Hubbard, J. T. Young, and D. L. Eisenbrandt. 1983. Boca Raton, Fla.: CRC Press. 272 pp.
- Pathology of Laboratory Mice and Rats. Biology Databook Editorial Board. 1985. Bethesda, Md.: Federation of American Societies for Experimental Biology. 488 pp.
- Pathology of the Syrian Hamster. F. Homburger, ed. 1972. Progr. Exp. Tumor Res. 16:1-637.
- Proceedings of the Third International Workshop on Nude Mice. N. D. Reed, ed. 1982. Vol. 1, Invited Lectures/Infection/Immunology, 330 pp.; Vol. 2, Oncology, 343 pp. New York: Gustav Fischer.
- The Rabbit: A Model for the Principles of Mammalian Physiology and Surgery. H. N. Kaplan and E. H. Timmons. 1979. New York: Academic Press. 167 pp.
- Research Techniques in the Rat. C. Petty. 1982. Springfield, Ill.: Charles C Thomas. 368 pp.
- Rodents and Rabbits: Current Research Issues. S. M. Niemi, J. S. Venable, and J. N. Guttman, eds. 1994. Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare. 81 pp.
- Viral and Mycoplasmal Infections of Laboratory Rodents: Effects on Biomedical Research. P. N. Blatt. 1986. Orlando, Fla.: Academic Press. 844 pp.

## サンプル数および実験計画

- Animal welfare and the statistical consultant. R. M. Engeman and S. A. Shumake. 1993. American Statistician 47(3):229-233.
- Appropriate animal numbers in biomedical research in light of animal welfare considerations. M. D. Mann, D. A. Crouse, and E. D. Prentice. 1991. Laboratory Animal Science 41:6-14.
- The Design and Analysis of Long-Term Animal Experiments. J. J. Gart, D. Krewski, P. N. Lee, et al. 1986. Lyon: International Agency for Research on Cancer. 219 pp.
- Power and Sample Size Review. T. J. Pihoda, G. M. Barnwell, and H. S. Wigodsky. 1992. Proceedings of the 1992 Primary Care Research Methods and Statistics Conference. Contact: Dr. T. Pihoda, Department of Pathology, University of Texas Health Science Center, San Antonio, TX 78284.

## 定期刊行物

- Advances in Veterinary Science. Vol. 1-12. 1953-1968. New York: Academic Press.
- Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine (annual, continuation of Advances in Veterinary Science). New York: Academic Press.
- The Alternatives Report (bimonthly). North Grafton, Ma.: Center for Animals & Public Policy, Tufts University.
- American Journal of Pathology (monthly). Baltimore: American Society for Investigative Pathology.
- American Journal of Primatology (monthly). New York: Wiley-Liss.
- American Journal of Veterinary Research (monthly). Schaumburg, Ill.: American Veterinary Medical Association.
- Animal Models of Human Disease (A Handbook). Washington, D.C.: The Registry of Comparative Pathology, Armed Forces Institute of Pathology.
- The Animal Policy Report: A Newsletter on Animal and Environmental Issues (quarterly). North Grafton, Mass.: Center for Animals & Public Policy, Tufts University.
- Animal Technology (semiannual, formerly The Institute of Animal Technicians Journal). Cardiff, U.K.: The Institute of Animal Technicians.
- Animal Welfare (quarterly). Potters Bar, Herts, U.K.: Universities Federation for Animal Welfare.
- Animal Welfare Information Center Newsletter (quarterly). Beltsville, Md.: Animal Welfare Information Center.
- Animal Welfare Institute Quarterly. Washington, D.C.: Animal Welfare Institute.
- ANZCCART News (quarterly). Glen Osmond, Australia: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching.
- Canadian Association for Laboratory Animal Medicine Newsletter. Canadian Association for Laboratory Animal Medicine.
- Canadian Association for Laboratory Animal Science Newsletter. Canadian Association for Laboratory Animal Science.
- Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases: International Journal for Medical and Veterinary Researchers and Practitioners (quarterly). Exeter, U.K.: Elsevier Science.
- Comparative Pathology Bulletin (quarterly). Washington, D.C.: Registry of Comparative Pathology, Armed Forces Institute of Pathology.
- Contemporary Topics (bimonthly). Cordova, Tenn.: American Association for Laboratory Animal Science.
- Current Primate References (monthly). Seattle: Washington Regional Primate Research Center, University of Washington.
- Folia Primatologica, International Journal of Primatology (6-weekly). Basel: S. Karger.
- Humane Innovations and Alternatives (periodical). Washington Grove, Md.: Psychologists for the Ethical Treatment of Animals.
- ILAR Journal (quarterly). Washington, D.C.: Institute of Laboratory Animal Resources (ILAR), National Research Council.
- International Zoo Yearbook (annual). London: Zoological Society of London.
- The Johns Hopkins Center for Alternatives to Animal Testing Newsletter (3 issues per year). Baltimore: Center for Alternatives to Animal Testing.
- Journal of Medical Primatology (bimonthly). Copenhagen, Denmark: Munksgaard International Publishers.
- Journal of Zoo and Wildlife Medicine (quarterly). Lawrence, Kans.: American Association of Zoo Veterinarians.
- Lab Animal (11 issues per year). New York: Nature Publishers.
- Laboratory Animal Science (bimonthly). Cordova, Tenn.: American Association for Laboratory Animal Science. Mailing address: 70 Timber Creek Dr., Cordova, Tenn. 38018.
- Laboratory Animals (quarterly). Journal of the Laboratory Animal Science Association. London:

## 実験動物の管理と使用に関する指針

- Laboratory Animals Ltd. Mailing address: The Registered Office, Laboratory Animals Ltd., 1 Wimpole Street, London W1M 8AE, United Kingdom.
- Laboratory Primate Newsletter (quarterly). Providence, R.I.: Schrier Research Laboratory, Brown University.
- Mouse News Letter (semiannual). Available to the western hemisphere and Japan from The Jackson Laboratory, Bar Harbor, ME 04609; available to other locations from Mrs. A. Wilcox, MRC Experimental Embryology and Teratology Unit, Woodmansterne Road, Carshalton, Surrey SM5 4EF, England.
- Our Animal Wards. Washington, D.C.: Wards.
- Primates: A Journal of Primatology (quarterly). Aichi, Japan: Japan Monkey Centre.
- Rat News Letter (semiannual). Available from Dr. D. V. Cramer, ed., Department of Pathology, School of Medicine, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15261.
- Resource. Ottawa, Ontario, Canada: Canadian Council on Animal Care.
- SCAW Newsletter (quarterly). Bethesda, Md.: Scientists Center for Animal Welfare.
- Zeitschrift fuer Versuchstierkunde, Journal of Experimental Animal Science (irregular, approximately 6 issues per year). Jena, Germany: Gustav Fischer Verlag.
- Zoo Biology (bimonthly). New York: Wiley-Liss.
- Zoological Society of London Symposia (annual). Oxford: Oxford Science.

## 技術教育および専門教育

- Clinical Textbook for Veterinary Technicians. 3rd ed. D. M. McCurnin. 1993. Philadelphia: W. B. Saunders. 816 pp.
- Education and Training in the Care and Use of Laboratory Animals: A Guide for Developing Institutional Programs. National Research Council. 1991. A report of the Institute of Laboratory Animal Resources Committee on Educational Programs in Laboratory Animal Science. Washington, D.C.: National Academy Press. 152 pp.
- The Education and Training of Laboratory Animal Technicians. S. Erichsen, W. J. I. van der Gulden, O. Hanninen, G. J. R. Hovell, L. Kallai, and M. Khemmani. 1976. Prepared for the International Committee on Laboratory Animals. Geneva: World Health Organization. 42 pp.
- Educational Opportunities in Comparative Pathology-United States and Foreign Countries. Registry of Comparative Pathology, Armed Forces Institute of Pathology. 1992. Washington, D.C.: Universities Associated for Research and Education in Pathology. 51 pp.
- Laboratory Animal Medicine: Guidelines for Education and Training. ILAR (Institute of Laboratory Animal Resources) Committee on Education. 1979. ILAR News 22(2):M1-M26.
- Laboratory Animal Medicine and Science Audiotutorial Series. G. L. Van Hoosier, Jr., Coordinator. 1976-1979. Distributed by Health Sciences Learning Resources Center. University of Washington, Seattle.
- Lesson Plans: Instructional Guide for Technician Training. 1990. AALAS (American Association for Laboratory Animal Science) Pub. No. 90-1. Joliet, Ill.: American Association for Laboratory Animal Science. 450 pp.
- Training Manual Series, Vol. I., Assistant Laboratory Animal Technicians. AALAS (American Association for Laboratory Animal Science). 1989. AALAS Pub. No. 89-1. Joliet, Ill.: American Association for Laboratory Animal Science. 454 pp.
- Training Manual Series, Vol. II., Laboratory Animal Technicians. AALAS (American Association for Laboratory Animal Science). 1990. AALAS Pub. No. 90-2. Joliet, Ill.: American Association for Laboratory Animal Science. 248 pp.
- Training Manual Series, Vol. III, Laboratory Animal Technologist. AALAS (American Association for Laboratory Animal Science). 1991. AALAS Pub. No. 91-3. Joliet, Ill.: American Association for Laboratory Animal Science. 462 pp.

- Syllabus of the Basic Principles of Laboratory Animal Science. Ad Hoc Committee on Education of the Canadian Council on Animal Care (CCAC). 1984. Ottawa, Ontario: Canadian Council on Animal Care. 46 pp. (Available from CCAC, 1105-151 Slater Street, Ottawa, Ontario K1P 5H3, Canada).
- Syllabus for the Laboratory Animal Technologist. AALAS (American Association for Laboratory Animal Science). 1972. AALAS Pub. No. 72-2. Joliet, Ill.: American Association for Laboratory Animal Science. 462 pp.

## 福 祉

- Laboratory Animal Welfare Bibliography. W. T. Carlson, G. Schneider, J. Rogers, et al. 1988. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 60 pp.
- Laboratory Animal Welfare Bibliography. Scientist Center for Animal Welfare. 1988. Bethesda, Md.: Scientist Center for Animal Welfare. 60 pp.
- Laboratory Animal Welfare. 1979-April 1989. C. N. Bebee, ed. 1989. Beltsville, Md.: U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Library. 102 pp.
- Laboratory Animal Welfare: Supplement 8. National Library of Medicine (NLM) Current Bibliographies in Medicine Series. Compiled by F. P. Gluckstein. 1992. CBM No. 92-2. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. 86 citations; 14 pp. (Available from Supt. of Docs., U.S. G.P.O.).
- Scientific Perspective on Animal Welfare. W. J. Dodds and F. B. Orlans, eds. 1982. New York: Academic Press. 131 pp.



## 付録B 実験動物学に関連した機関

---

### 米国実験動物管理認定協会

American Association for Accreditation of Laboratory Animal Care  
(AAALAC)

11300 Rockville Pike, Suite 1211, Rockville, MD 20852-3035 (phone : 301-231-5353 ; fax : 301-231-8282 ; e-mail : accredit@aaalac.org).

非営利団体であるAAALACは、米国の主要な科学・教育機関により、1965年に設立された。その目的は、任意に行われる認定事業を通じて、高品質の動物管理と使用および動物福祉を推進し、生命科学の研究と教育を向上させることにある。実験動物を科学上の目的のために維持、使用、輸入、繁殖している研究所はすべて、AAALACに認定を申請できる。申請のあった研究所の実験動物飼育施設に実験動物学の専門家が出向き、動物管理・使用計画を徹底的に評価する。専門家は、その詳細な報告書を認定協議会Council on Accreditationに提出する。認定協議会は、“実験動物の管理と使用に関する指針” Guide for the Care and Use of Laboratory Animalsに照らして認定申請書と評価報告書を精査し、認定するか否かを決定する。認定された施設は動物施設の現状を毎年報告する必要がある、3年以下の間隔でAAALACによる施設訪問は継続される。認定協議会は年報と訪問記録から、認定を継続するかどうかを決める。

認定された施設は認定証を授与されるとともに、同協会の認定施設リストに加えられる。民間のバイオメディカル研究機関の多くが、補助金申請者はすべて、AAALACの認定を受けるように強く奨めている。国立衛生研究所National Institutes of Healthの研究危機管理支援室Office for Protection from Research Risksは、公衆衛生総局の規範に適合していることの証明であるとして、AAALACによる動物施設の認定を承認している。

### 米国実験動物学会

American Association for Laboratory Animal Science (AALAS)

70 Timber Creek Drive, Suite 5, Cordova, TN 38018 (phone : 901-754-8620 ; fax :

901-753-0046 ; e-mail : info @aalas. org ; URL : http : //www. aalas. org/).

バイオメディカル研究に使用される動物の生産、管理、研究に関心のある個人と研究所で組織される、専門的非営利団体である。教育活動と認定事業を通じて、実験動物の管理と使用のあらゆる面で、科学的情報の交換媒体をつとめる。ヒトと動物の生命に利益をもたらしている実験動物が責任をもって管理・使用されるよう、必要な知識の進歩と普及に貢献する。Laboratory Animal Science (隔月雑誌)、Comtemporary Topics (隔月雑誌)、実験動物技術者用トレーニングマニュアル、年次会員名簿、および認定上級技術者 (technologist) 名簿を発行し、特別な課題が生じたときには臨時にパンフレットを配布する。問い合わせ事項に対する回答、実験動物技術者認定事業、および一般演題、セミナー、実験動物学関連ワークショップを盛り込んだ年次学術総会の開催、さらには出版物の発送、フィルムやスライドの貸し出し、および関連情報源の照会などを行う。誰でもこれらのサービスを受けることができる。

### 米国実験動物医学協会

#### American College of Laboratory Animal Medicine (ACLAM)

Dr. Charles W. McPherson, Executive Director, 200 Summerwinds Drive, Cary, NC 27511 (phone : 919-859-5985 ; fax : 919-851-3126).

米国獣医学会AVMAに承認された専門部会のひとつであり、教育・研修・研究の奨励、資格取得に要する研修と経験の基準確立および試験による実験動物の専門家認定をめざして、1957年に設立された。獣医師が今一層、実験動物医学の研修と資格取得に関心を持つよう求めている。

教育を継続する主要な場として、フォーラムを毎年開催する。また、米国獣医学会ならびに米国実験動物学会の年次総会と連携して会合を持ち、それらのプログラムを支援する。そのような機会を通じてACLAMは継続的な教育の必要性を唱え、支援するとともに、シンポジウムや研究に多用される動物種についての使用、飼育および疾病に関する約30の視聴覚教育プログラムを共催する。The Laboratory Rat and The Mouse in Biomedical Researchなど14冊の参考書を編集している。

### 米国愛護協会

#### American Humane Association (AHA)

236 Massachusetts Avenue, NE, Suite 203, Washington, D. C. 20002 (phone :

実験動物の管理と使用に関する指針

202-543-7780 ; fax : 202-546-3266).

小児と動物の利己的利用, 虐待および無視を気遣う個人や団体が加盟する非営利専門団体である。1877年に設立された, 米国で初めての小児と動物の保護団体でもある。

バイオメディカル研究における3Rを支持し, 洗練reduction, 使用数の抑制reduction, および種の置き換えreplacementを可能な限り実現するように求める。機関誌Advocateを四半期ごとに発行し, バイオメディカル研究が当面する問題を会員に知らせる。

### 米国実験動物獣医師協会

#### American Society of Laboratory Animal Practitioners (ASLAP)

Dr. Bradford S. Goodwin, Jr., Secretary - Treasurer, University of Texas, Medical School-CLAMC, 6431 Fannin Street, Room 1132, Houston, TX 77030-1501 (phone : 713-792-5127 ; fax : 713-794-4177).

1966年に設立された。米国獣医学会またはカナダ獣医学会Canadian Veterinary Medical Associationに認定または承認された獣医科大学を卒業し, 米国獣医学会またはカナダ獣医学会の会員で, 実験動物の実務に従事している獣医師, または米国獣医学会が承認した他国の獣医学会に属する獣医師であれば, 誰でも入会できる。その目的は, 学位取得前後の段階における教育, 研修, 研究を通じて, 実験動物の実務に従事する獣医師に, 実験動物に関するアイデア, 経験, 知識等を普及させることである。教育的会合を毎年2回, それぞれ米国獣医学会または米国実験動物学会と連携して開催する。

### 米国霊長類学者協会

#### American Society of Primatologists (ASP)

Regional Primate Research Center, University of Washington, Seattle, WA98195 (URL : <http://www.asp.org>).

目的を教育と科学に絞り, 特に霊長類に関する情報の発掘と交換を推進する。具体的には, 解剖学, 行動学, 開発, 生態学, 進化, 遺伝学, 栄養学, 生理学, 繁殖学, 分類学, 種の保存, 飼育およびバイオメディカル研究への利用などが, その領域に含まれる。年次総会の開催, American Journal of Primatologyへの支援とともに, ASP Bulletinを四半期ごとに発行する。霊長類学に係わる者, あるいは協会の趣旨に賛同する者なら誰でも入会を希望できる。国際霊長類学協会International Primatological Societyの会員資格および

情報は、ASPを通じて入手が可能である。

## 米国獣医学会

### American Veterinary Medical Association (AVMA)

1931 North Meacham Road, Suite 100, Schaumburg, IL 60173-4360 (phone : 800-248-2862 ; fax : 708-925-1329 ; URL ; <http://www.avma.org/>).

獣医に関連する米国の主要学会であり、獣医学を科学と技術の両面から推進する。公衆衛生および農学分野とも提携する。獣医大学・学部の認定を司ることについても知られている。米国実験動物医学協会など、専門機関による認定を正規に承認することによって、獣医学の専門領域化を進めている。AVMAの動物技術者の活動と教育委員会Committee on Animal Technician Activities and Trainingは、全米の高度技術教育機関における、上級技術者technologist育成のための2年コースを認定する。認定されたプログラムのリスト、および獣医師と動物技術者に関連した州ごとの法規要約は、AVMAから入手できる。

## 動物福祉情報センター

### Animal Welfare Information Center (AWIC)

National Agricultural Library, 5th floor, Beltsville, MD 20705-2351 (phone : 301-504-6212 ; fax : 301-504-7125 ; e-mail : [awic@nal.usda.gov](mailto:awic@nal.usda.gov) ; URL : <http://netvet.wustl.edu/awic.htm> of <http://www.nalusda.gov>).

国立農業図書館の動物福祉情報センターは、1985年の動物福祉法改正に伴って設立された。文献目録の作成、ワークショップの開催、資源紹介およびThe Animal Welfare Information Center Newsletterの配布を通じて、職員の教育や実験方法（代替法を含む）の改良に関する情報、および動物管理と使用に関するトピックスを提供する。AWICの活動は、研究者、獣医師、展示関係者および動物業者など、動物福祉法への準拠が義務づけられているすべての人々に向けられている。出版物等の情報を入手できる。

## 動物福祉協会

### Animal Welfare Institute (AWI)

P. O. Box 3650, Washington, DC 20007 (phone : 202-337-2332 ; fax : 202-338-9478 ; e-mail : [awi@igc.apc.org](mailto:awi@igc.apc.org)).

動物がヒトから受ける痛みや脅威を減らすことに活動の焦点を合わせた、非営利教育団体である。1951年の設立以来、実験動物の人道的取り扱いを促すな

かで、特に、社会形成、運動および飼育環境向上の重要性を強調してきた。3R, すなわちreplacement: 実験動物の代替法への置き換え, refinement: 苦痛の抑制につながる処置, およびreduction: 動物使用数の抑制, を支持する。教育用資材としてAWI Quarterly, Comfortable Quarters for Laboratory Animals, Beyond the Laboratory Door, およびAnimals and Their Legal Rightsを出版し、研究所と図書館および一般に、それぞれ無償、有償で配布している。実験動物の処遇を改善したい科学者、技術者および動物管理使用委員会メンバーとの対話を歓迎する。

### 霊長類獣医師協会

#### Association of Primate Veterinarians (APV)

Dr. Dan Dalgard, Secretary, Corning Hazleton, 9200 Leesburg Turnpike, Vienna, VA 22162-1699 (phone: 703-893-5400 ext. 5390; fax: 703-759-6947).

非営利団体であるAPVの使命は、霊長類の健康、管理、福祉に関する情報の配布促進と、霊長類獣医師が霊長類の話題を一堂に会して討議できるような機構の整備である。1973年に国立衛生研究所で開かれた、第1回霊長類臨床管理ワークショップのあと発足し、6年前、会の目的と運営に関する規約が採択された。会員は、霊長類の健康と管理および福祉に関心のある獣医師である。年1回会合を持ち、ニュースレターを四半期ごとに発行する。霊長類に関する各種の学問的、法規的課題にとりくんでいる。

### オーストラリア・ニュージーランド研究・教育用動物管理協議会

#### Australia and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART)

ANZCCART Australia, The Executive Officer, PO Box 19, Glen Osmond, South Australia 5064, (phone: +61-8-303-7393; fax: +61-8-303-7113; e-mail: anzccart@waite.adelaide.edu.au; URL: <http://www.adelaide.edu.au/ANZCCART/>); ANZCCART New Zealand, The Executive Officer, C/-The Royal Society of New Zealand, PO Box 598, Wellington, New Zealand, (phone: +64-4-472 7421; fax: +64-4-473 1841; e-mail: anzccart@rsnz.govt.nz; URL: <http://www.adelaide.edu.au/ANZCCART/>).

研究および教育に使用される動物への科学的、一般的関心に応じて、1987年に設立された。これらの問題に国家的視野から取り組む独立組織である。広範な活動を通じて、研究・教育用動物の管理と使用に関心を抱く人々を対象に、

意志疎通と協力の促進を模索する。その使命は、研究・教育用動物を最善に管理・使用し、その結果、動物の不快感を排除すること、動物の科学的使用に意義付けを行うこと、および見識と責任のある討議を幅広く育成することである。

### カナダ実験動物医学会

#### Canadian Association for Laboratory Animal Medicine (CALAM)

Dr. Brenda Cross, Secretary - Treasurer, 102 Animal Resources Centre, 120 Maintenance Road, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada S7N 5 C4.

実験動物医学に関心のある獣医師を会員とする、全国レベルの学会である。実験動物医学関連事項についての助言、会員の再教育、および倫理と専門性の促進を使命とする。研究、教育あるいは試験に用いられるすべての動物を、適切に獣医学的管理するように促す責任がある。ニュースレターInterfaceを季刊する。

### カナダ実験動物学会

#### Canadian Association for Laboratory Animal Science (CALAS)

Dr. Donald McKay, Executive Secretary, CW 401 Biological Science Building, Bioscience Animal Service, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada T6G 2E 9 (phone : 403-492-5193 ; fax : 403-492-7257 ; e-mail : dmckay@gpu. srv. ualberta. ca).

研究用動物の管理と使用に係わる、様々な学問的背景を有する個人および研究所で構成されている。知識、技術ならびに実験動物を管理・使用する者の資格向上、動物管理および実験の基準改善、知識の交換と配布のためのフォーラム開催を目的とする。実験動物技術者の登録を継続し、隔月にニュースレターを発行する。また、年次総会を開催する。

### カナダ動物管理協議会

#### Canadian Council on Animal Care (CCAC)

Constitution Square, Tower II, 315-350 Albert, Ottawa, Ontario, Canada K1R 1B1 (phone : 613-238-4031 ; fax : 613-238-2837 ; e-mail : ccac@carleton. ca).

1968年にカナダ大学協会の後援で設立され、1982年に独立した法人組織へと改組された。指針の作成、施設の査察および教育・指導活動を通じて、カナダの研究界における動物実験の、主要な指導・審査機構の役割を果たしている。補助金を受ける者あるいは契約を締結する者には、2分冊からなるCCAC指針

実験動物の管理と使用に関する指針

への準拠が求められる。現在、カナダ国立科学・工学協議会、カナダ医学研究協議会および連邦の数部署から基金が交付されている。

### 動物実験代替法センター

#### Center for Alternatives to Animal Testing (CAAT)

Johns Hopkins University, 111 Marker Place, Suite 840, Baltimore, MD 21202-6709  
(phone : 410-223-1693 ; fax : 410-223-1603 ; e-mail : caat@jhuhyg.sph.jhu.edu ;  
URL ; http://infonet.welch.jhu.edu/~caat/).

商品開発および安全性試験に用いられる、まるごと動物の代替法開発のために1981年に創立した。基本的には、試験のための代替法開発に視点を置くが、研究・教育に3Rを実現しようとする団体とも歩調を合わせている。そのような団体は世界を通じて存在するが、主には北米、ヨーロッパ、オーストラリアおよび日本である。

CAATは大学所属の研究センターで、ボルチモアにあるJohns Hopkins大学の衛生・公衆衛生学部を拠点とし、代替法に関する研究、教育、情報収集および有効性確認を行う。

科学者および門外漢の人々には、主として年3回発行のニュースレターで接触する。中学生向けニュースレターCAATALYSTも同じ頻度で配布されている。

### 動物・公共政策センター

#### Center for Animals and Public Policy

Tufts University, School of Veterinary Medicine, 200 Westboro Road, N. Grafton, MA 01536 (phone : 508-839-7991 ; fax : 508-839-2953 ; e-mail : dpease@opal.tufts.edu).

タフツ大学獣医学部Tafts School of Veterinary Medicineにおけるユニットのひとつであり、ヒト・動物間のあらゆる面に対応する。2種類のニュースレター(The Animal Policy Report:季刊およびThe Alternatives Report:隔月)のほか、数編の報告書を発行している。The Animal Research Controversyは200頁に及ぶ報告書で、付録に動物保護運動が掲載されている。動物および市民の規範に関する課程を有し、それは1年の修士コースで、学士あるいはそれと同等の経験者が受講の対象である。

### バイオメディカル研究財団

#### Foundation for Biomedical Research (FBR)

818 Connecticut Avenue, NW, Suite 303, Washington, DC 20006 (phone : 202-457-0654 ; fax : 202-457-0659 ; e-mail : [nabr-fbr@access.digex.net](mailto:nabr-fbr@access.digex.net) ; URL ; <http://www.fiesta.com/fbr>).

医学における動物の倫理的使用について、市民に理解と支持を呼びかける非営利教育団体である。学生や一般市民向け小冊子、パンフレット、ビデオテープ、講演用資料、ポスターなどを保有し、実験動物学関連教育・研修における情報源でもある。報道関係者に対応し、動物実験に関する話題にふさわしい研究者を紹介する。

### 米国愛護協会

#### The Humane Society of the United States (HSUS)

2100 L Street, NW, Washington, DC 20037 (phone : 202-452-1100 ; fax : 301-258-3082 ; e-mail : [HSUSLAB@ix.netcom.com](mailto:HSUSLAB@ix.netcom.com)).

米国で最大の動物保護団体である。野生動物、ペットおよび実験室や野外で使用される動物などを対象に、人道的取り扱いに関する問題を幅広くとりあげる。季刊誌HSUS NewsおよびニュースレターAnimal Activist Alertを発行し、様々な報告書、小冊子等の啓蒙資料を作成する。研究、安全性試験および教育に使用される動物に発する問題に対応する。HSUSの動物実験問題分科会Animal Research Sectionが助言者(Scientific Advisory Council)を得て鋭意取り組み、3R(種の置き換えreplacement動物使用数の減少reduction動物実験の洗練refinement)の推進、厳重な規制とその施行、研究機関の開示と責任の明確化、および悲惨な動物実験の排除を目指している。教育、立法、司法、研究の場を通じて目的を追求する。講演および文書依頼を受け付ける。

### 実験動物資源協会

#### Institute of Laboratory Animal Resources (ILAR)

National Research Council, National Academy of Sciences, 2101 Constitution Avenue, NW, Washington, DC 20418 (phone : 202-334-2590 ; fax : 202-334-1687 ; e-mail : [ILAR@nas.edu](mailto:ILAR@nas.edu) ; *ILAR Journal* e-mail : [ILARJ@nas.edu](mailto:ILARJ@nas.edu) ; URL ; <http://www2.nas.edu/ilarhome>).

研究、試験、教育における動物ならびに生物資材の科学的、技術的、倫理的使用に関して、指針を作成し情報を配布する。さらには、高品質で人道的な動



## 実験動物の管理と使用に関する指針

物管理および動物とその代替法の適切な使用を推進する。国立科学アカデミーの使命を受けて、連邦政府、バイオメディカル研究界および市民に対する助言者としての機能を果たす。ILAR Journalを四半期ごとに発行し、科学者、バイオメディカル研究管理者、医学図書館、学生などに配布する。

## 国際実験動物学協議会

### International Council for Laboratory Animal Science (ICLAS)

Dr. Steven Pakes, Secretary General, Division of Comparative Medicine, University of Texas Southwestern Medical Center, 5323 Harry Hines Boulevard, Dallas, TX (phone : 214-648-3340 ; fax : 214-648-2659 ; e-mail : spakes@mednet.swmed.edu).

政府の関与しない国際科学機構であるICLASは、ユネスコをはじめ、いくつかの科学連合による後援を得て1961年に設立された。実験動物学樹立を世界レベルで推進・調和させ、実験動物学の国際協力を促進し、高品質の実験動物を定義づけるとともに、モニタリングの実施を促している。実験動物学に関する情報を収集・配布するとともに、倫理の原則と科学上の責任を認識させることによって、研究、試験および教育における動物の倫理的使用を推進する。

微生物学的・遺伝学的モニタリングの普及および標準化のためのプログラム、および実験動物の管理・使用の現状ならびに実験動物学教育・訓練体制を発展途上国が改善できるような、支援プログラムを備えている。これらの目的は、地域ごとに開かれる学術集会、および4年ごとに開かれる国際学術集会、情報配布、必要に応じての専門家による指導等を通じて達成される。

ICLASの会員は、加盟国、科学連合、学術団体および賛助団体からなる。理事会は4年ごとの総会で選任され、ICLASの規範を実行する責任を負う。

## 実験動物管理者協会

### Laboratory Animal Management Association (LAMA)

Mr. Paul Schwikert, Past-President, P. O. Box 1744, Silver Spring, MD 20915 (phone : 313-577-1418 ; fax : 313-577-5890).

非営利教育機関であるLAMAの会員には、実験動物管理のほか、医学および科学に参与する個人ならびに研究所が加盟している。1984年に設立されたLAMAの使命は、“世界を通じて実験動物の管理と飼育の質を高める”ことにある。実験動物管理に関するアイデア、経験および知識を普及させ、生涯教育を推進する。また、実験動物管理分野でのスポークスマンの役割をはたし、管理

者教育を支援する。全会員を対象に、管理上の諸問題やトピックスをとりあげたフォーラムを毎年中旬に開き、米国実験動物学会総会と協力して年次総会を開催する。管理上の話題をとりあげたLAMA Reviewを四半期ごとに出版する。LAMA Linesは隔月に配布されるニュースレターで、会員の多くにとって興味深い話題を掲載する。

### マサチューセッツ動物虐待防止協会/米国人道教育協会

Massachusetts Society for the Prevention of Cruelty to Animals / American Humane Education Society (MSPCA/AHES)

350 South Huntington Avenue, Boston, MA 02130 (phone : 617-522-7400 ; fax : 617-522-4885).

MSPCA/AHESの実験動物福祉センターCenter for Laboratory Animal Welfareは、研究、試験、教育用動物を取りまく錯綜した諸問題を徹底的に分析するため、1992年に組織された。実験動物の福祉問題の検討、教育資料の作成、市民の関心への対応などをとりあげている。

1868年に設立されたMSPCA/AHESは、世界最大の動物保護組織のひとつである。3つの動物病院と7つの動物保護施設を運営し、州全域に対して遵法運動を展開する。人道教育、出版、立法、獣医学において、国レベルでの指導的立場にある。

### 米国バイオメディカル研究協会

National Association for Biomedical Research (NABR)

818 Connecticut Avenue, NW, Suite 303, Washington, DC 20006 (phone : 202-857-0540 ; fax : 202-659-1902 ; e-mail : nabr-fbr@access.digex.net ; URL : http://www.fiesta.com/nabr).

大学や企業など350機関を会員に持つ非営利団体で、研究、教育および安全性試験に実験動物が不可欠であることを一般市民に認識させる。国、州および地方レベルにおける既存の、および上程された動物福祉関連法規の情報源でもある。

### 研究危機管理支援室

Office for Protection from Research Risks (OPRR)

National Institutes of Health, 6100 Executive Blvd., Suite 3B01, Rockville, MD 20892 (phone : 301-496-7163 ; fax : 301-402-2803).

## 実験動物の管理と使用に関する指針

OPPRの動物福祉部門は、“公衆衛生総局法”Public Health Service Actの施行による責任を担う。その責任とは、公衆衛生総局のいずれかの部署から指導もしくは補助を受けて実施される動物実験が、“実験動物の人道的管理と使用に関する公衆衛生総局の規範”に適合するよう監督にあたる体制を育成、監視、教育すること；公衆衛生総局の指導または補助で行われる動物実験が、“規範”への適合性を保証されるように基準を設け、研究所と協議すること；動物実験に関する教育・訓練計画を立案・実行するよう指導すること；および実験動物の人道的管理と使用に対する“規範”の有効性を評価することである。

### 霊長類情報センター

#### Primate Information Center

Regional Primate Research Center SJ-50, University of Washington, Seattle, WA 98195 (phone : 206-543-4376 ; fax : 206-865-0305).

研究・教育界が、霊長類に関する科学的参考書のすべてを検索できるようにする。あらゆる出版区分（記事、書物、要約、技術レポート、論文、書物の章など）、および課題（行動、コロニー管理、生態学、繁殖、野外実験、疾患モデル、獣医学、薬理学、生理学、進化、分類学、遺伝学、動物地理学など）に対応している。広範なコンピュータデータベースを維持し、各種図書目録の提供に役立っている。霊長類研究関連資料の収集は、ほぼ完璧にできている。索引サービスは行うが図書館ではないので、図書の回覧は通常行わない。他の方法では閲覧できないような文献があれば相談に応じる。

### 霊長類供給情報室

#### Primate Supply Information Clearinghouse (PSIC)

Cathy A. Johnson - Delany, Director, Regional Primate Research Center, SJ-50 University of Washington, Seattle, WA 98195 (phone : 206-543-5178 ; fax : 206-685-0305 ; e-mail : cathydj@bart.rprc.washington.edu).

研究所、動物園および地域の繁殖施設間で、霊長類およびそれらの組織、器材を分かち合い、作業が効率よく分担できるように意志疎通を図る。New Listings and the Annual Resource Guideを発行する。

### ピュリナ・ミルズ社

#### Purina Mills, Inc.

505 North 4th and D Street, Richmond, IN 47374.

小動物に関わる誰もが受講できる通信教育“実験動物管理コース”

Laboratory Animal Care Courseを提供する。次の6教科を含む：実験動物序説、実験動物管理、住居・器材・取り扱い、疾病と予防、用語、住居の補足・その他。

### 動物福祉科学者センター

#### Scientists Center for Animal Welfare (SCAW)

7833 Walker Drive, Suite 340, Greenbelt, MD 20770 (phone : 301-345-3500 ; fax : 301-345-3503).

動物を用いて研究を行う個人ならびに研究機関によって維持される独立組織で、最高水準の人道的管理の推進を目指す。資源関連の出版物を発行し、会合の開催および各種教育活動を支援する。

### 動物福祉大学連合

#### Universities Federation for Animal Welfare (UFAW)

8 Hamilton Close, South Mimms, Potters Bar, Herts EN6 3QD, United Kingdom (phone : 44-707-58202 ; fax : 44-707-49279).

ロンドン大学動物福祉協会 (ULAWS) として1926年に設立された。業務が拡大し、さらに多くの会員を募るため、1938年にULAWSの最初の支部としてUFAWが組織された。実験動物飼育管理ハンドブックUFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals等を出版する。

### 米国農務省動植物衛生検査部動物管理規制室

#### United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Regulatory Enforcement of Animal Care (REAC)

4700 River Road, Unit 84, Riverdale, MD 20737-1234 (phone : 301-734-4981 ; fax : 301-734-4328 ; e-mail : sstith@aphis.usda.gov).

人道的動物管理と取り扱いに関して、世に受け入れられるような基準作成を指導し、査察および教育・共同作業を通じて、基準との適合性を監視する。“動物福祉規制” Animal welfare Regulationsおよび“動物福祉法” Animal Welfare Actの写しは、REACから入手できる。

実験動物の管理と使用に関する指針

## ウイスコンシン霊長類研究センター図書館

### Wisconsin Regional Primate Research Center (WRPRC) Library

University of Wisconsin, 1220 Capitol Court, Madison, WI 53715-1299 (phone : 608-263-3512 ; fax : 608-263-4031 ; e-mail : library@primate.wisc.edu ; URL : <http://www.primate.wisc.edu/WRPRC>).

WRPRCの研究計画を支援し、霊長類に関する情報を研究界に提供する。あらゆる言語で書かれた霊長類関連の書物、定期刊行物、ニュースレター等を蔵書する。希少な書物や視聴覚資料の収集を行う。

## 付録C 動物の管理と使用に関連する連邦の法律

---

### 動物福祉

動物福祉法Animal Welfare Act：1966年制定（P.L. 89-544），1970年改正（P.L. 91-579），1976年改正（P.L. 94-279）；食品安全法Food Security Act 1985年（P.L. 99-198），サブタイトルF（動物福祉 ファイル番号：PL99198）；食品ならびに農業保存および交易法Food and Agriculture Conservation and Trade Act1990年（P.L. 101-624），セクション2503，ペットの保護（ファイル番号：PL101624）－には，盗まれた動物の売却と使用の禁止；動物を闘争させ賭をすることの禁止；研究に使用される動物，展示動物および愛玩動物の人道的管理ならびに取り扱いに関する条項が含まれている。この法律は，これらの動物の輸送，売買，飼育，管理，取り扱いについて規制を行うものである。

動物福祉法に基づく取り締まりは米国農務省U.S. Department of Agriculture：USDAの長官が実施し，農務省の動植物衛生検査部Animal and Plant Health Inspection Service：APHISが施行する。これら法規の施行規則は連邦規制規則，タイトル9（動物ならびに動物製品），チャプター1，サブチャプターA（動物福祉）に示されているCode of Federal Regulations Title 9（Animals and Animal Products），Chapter 1, Subchapter A（Animal Welfare）。これらの写しは下記から入手できる。

Regulatory Enforcement and Animal Care, APHIS, USDA, Unit 85, 4700 River Road, Riverdale, MD 20737-1234 USA. File Name 9CFR93

### 絶滅の危機に瀕する種

1969年の絶滅の危機に瀕する種の保存に関する法律Endangered Species Conservation Act（P.L. 91-135；83法令275）にかわって，絶滅の危機に瀕する種に関する法律Endangered Species Act（P.L. 93-205；87法令884）が1973年に施行された。新法は，“絶滅の危機に瀕している種およびその恐れがある種

実験動物の管理と使用に関する指針

の属する生態系を保護すること、そのような種を保存するための実施計画を整備すること、およびこの法律が意図するように、世界中の動植物群を保護する方策が適切にとられること”を求めている。

本法律にもとづく取り締まりは米国内務省U.S. Department of the Interior : USDI長官が実施し、USDIの魚類・野生生物部Fish and Wildlife Serviceが施行する。施行規則は連邦規準規則のタイトル50野生動物と魚類)、チャプター1 (内務省魚類および野生生物部) サブチャプターB, パート17 (絶滅の危機に瀕する、およびその恐れがある野生動物および植物) に示されている。Code of Federal Regulations, Title 50 (Wildlife and Fisheries) , Chapter 1 (U.S. Fish and Wildlife Service, Department of the Interior) , Subchapter B, Part 17 (Endangered and Threatened Wildlife and Plants). 絶滅の危機に瀕している、またはその恐れがある種の一覧表を含む規制の写しは、下記から入手できる。

Office of Endangered Species, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, DC 20240, USA.

## 付録D 動物の管理と使用に関する公衆衛生総局規範および米国政府の原則

---

### 実験動物の人的管理と使用に関する公衆衛生総局規範

#### PUBLIC HEALTH SERVICE POLICY ON HUMANE CARE AND USE OF LABORATORY ANIMALS

実験動物の人的管理と使用に関する公衆衛生総局規範は1966年に改訂された。“試験，研究，教育における脊椎動物の利用と管理に関する米国政府の原則”（後出）をふまえての作業である。この原則は実験用動物機関間委員会により策定されたものであり，公衆衛生総局はこの原則を実行し，また，補足する立場にある。本規範に関連した情報は下記より入手できる。

Office for Protection from Research Risks, National Institutes of Health,  
6100 Executive Boulevard, MSC 7507, Rockville, MD 20892-7507, USA

### 試験，研究，教育における動物の管理と使用に関する原則

#### PRINCIPLES FOR THE CARE AND USE OF ANIMALS USED IN TESTING, RESEARCH, AND TRAINING

下記の原則は実験用動物機関間委員会 Interagency Research Animal Committeeが作成にあたった。1983年に設立された本委員会は，バイオメディカル研究や試験に用いられる動物種について政府機関が討議するときに，焦点がどこにあるかを提示する役割を果たす。委員会は，主として実験用動物の保護，使用および管理に関知する。情報交換，実験計画の調整および規範への貢献がその責任範囲である。

### 試験，研究，教育における脊椎動物の利用と管理に関する米国政府の原則

#### U.S. Government Principles for the Utilization and Care of Vertebrate Animals Used in Testing, Research, and Training

ヒトならびに動物の健康と福祉向上に必要な知識の開発には，様々な種を用いた動物実験が欠かせない。政府機関が，脊椎動物を用いての試験，研究あるいは教育に関する規定を策定するときには，次の原則を考慮しなければならない



い。また、自ら動物実験を実施し、または委託する場合にも、これらの原則に遵守していることを研究所の責任者が確認しなければならない。

1. 動物を輸送、管理、使用するときは、動物福祉法Animal Welfare Act (7 U.S.C.2131 et seq.) およびその他の関連法規、指針および規範に従わなければならない。\*)
2. ヒトあるいは動物の健康促進、知識の集積ないしは社会生活の向上との関連性を常に考慮して、動物実験を計画、実行するべきである。
3. 実験の目的にあった動物種と品質を選び、有効な結果が得られる最小数の動物を使用すべきである。数値モデル、コンピュータ・シミュレーション、および生体外での生物学的実験システムの利用も検討すべきである。
4. 不快感、苦しみ、痛みの除去または抑制などの処置は、実験の科学性を損なわない限り不可避である。それを否定できる事実が得られない限り、ヒトに痛みや苦しみを感じさせる処置は、動物にとっても同様に感じられると考えるべきである。
5. 一時的あるいは軽度以上の痛みや苦しみをもたらす実験は、適切な鎮静、鎮痛あるいは麻酔処置のもとで実施すべきである。麻酔せず、薬剤で麻痺させた動物に、外科的処置またはその他の痛みを伴う処置を加えてはならない。
6. 激しい、または持続する痛みや苦しみにさらされ、それから解放してやることのできない動物は、実験終了時に、もしくは可能なら実験の途上でも、痛みのない方法で致死させるべきである。
7. 動物の生活環境はそれぞれの動物種に適し、動物の健康と快適性に寄与するものでなければならない。バイオメディカル研究に使用する動物の飼育、給餌および管理は、一般に獣医師か、当該動物種の管理、取り扱いおよび使用について教育、経験を積んだ科学者の指示で行わなければならない。いかなる場合も、指示どおりの獣医学的管理がなされなければならない。
8. 実験者等には、生きた動物に対する実験処置についての資格と経験が求められる。実験動物の適正かつ人道的管理と使用に関する、実地教育体制を

---

\* 脚注：原則全体を通しての説明は、国立科学アカデミーの実験動物資源協会Institute of Laboratory Animals Resourcesが作成した実験動物の管理と使用に関する指針Guide for the Care and Use of Laboratory Animalsを参照してほしい。

整備しなければならない。

9. ここに示す原則に反する事項の承認を、実験者が直接下してはならない。原則2に従って、動物の管理と使用に関する所内委員会institutional animal care and use committeeなどが審査すべきである。教育やデモンストレーションが目的だからといって、そのような例外措置をとってはならない。

# — 索引 —

## A

- アイソレータ 26
- アウトブレイド動物 50
- アジュバンドの使用 12
- 安全器具 17
- 安楽死処置 69

## B

- Bordetella bronchiseptica* 62
- バイオメディカル研究 5, 50
- 微生物モニタリング 63
- ビタミンC 42
- 分離飼育 62
- 防護器具 19

## C

- Cercopithecine herpesvirus 1* 20, 62
- 聴覚保護 19
- 鎮静剤 14, 68
- 鎮痛剤 14, 68
- 着衣 17

## D

- 大規模な外科的処置 12, 13
- 唾液腺涙腺炎ウイルス 62
- 同室飼育 62
- 動物が求めるスペース 28
- 動物供給業者 60
- 動物の充足度指標 28
- 動物個体の臨床記録 49
- 動物実験計画書 4, 10, 11
- 「動物の管理と使用に関する所内委員会」  
2, 9, 10  
(institutional animal care and use  
committee: IACUC)
- 「動物福祉規則」 2, 3, 9, 10, 14,  
28, 60, 65  
(Animal Welfare Regulations)

## E

- 栄養要求 41

- エンドポイント 2, 12
- エンリッチメント 23, 32, 39, 40,  
77

## G

- 害虫駆除 48
- グループ飼育 24, 28, 29, 31, 39  
——のスペース (げっ歯類) 29  
——のスペース (家畜) 31

## H

- HEPA (へぱ) フィルター 35, 80
- Herpesvirus simiae* 62
- Herpesvirus tamarinus* 62
- 廃棄物処理 47  
——保管区域 47, 81
- 繁殖率の低下 38
- 光毒性による網膜症 37
- 放射性廃棄物 47
- 放射線照射 42
- 保護施設 26
- 保存料 42

## I

- 胃大腸反射 45
- 異常行動 63
- 痛み (疼痛) 67, 69  
——の症状 68
- 一次囲い (primary enclosure)  
24, 25, 33, 34  
——の換気 33  
——の構成要素 24  
——の洗浄・消毒 45
- 一次バリア 19
- 遺伝的特徴 50
- 遺伝的モニタリング 50
- インジケータ 66
- 飲水 43

## J

- 自動給水装置 43, 46

自動封水方式 19  
獣医学的管理 14, 59, 61, 63  
獣医師 9, 14, 44, 49, 59, 69  
馴化 27, 32, 61  
循環水滅菌装置 46  
人道的終末 69

## K

家畜 1, 4  
——に関するスペース配分 32  
カロリー制限 42  
換気回数 34, 80  
乾球温度指針 32, 33  
観察頻度 63  
危険度評価 16, 18  
危険物の認識 16  
気道の保護 19  
給餌回数 42  
給餌器 42  
給餌・給水制限 12, 13  
給水器 43, 45  
給水瓶 43, 45  
休息場 28  
キュービクル 26  
気流 33  
ケージ 25  
網床—— 26  
換気式—— 26  
平床—— 26, 45  
ノトバイオート—— 45  
フィルタートップ—— 26, 35  
——の交換 44  
——のサイズ 27  
——の洗浄 45, 81  
検疫 61  
「公衆衛生総局規範」 9, 14, 28, 65  
抗生物質 64  
拘束期間 13  
拘束器具 12  
抗体産生試験 64  
行動スペース 40  
個体識別(法) 49, 60

爪先カットによる—— 49  
コンベンショナルコロニー 63

## L

Lymphocytic choriomeningitis virus  
→ リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス

## M

Mouse hepatitis virus  
→ マウス肝炎ウイルス  
*Mycoplasma hyopneumoniae* 62  
マウス肝炎ウイルス 62, 63  
マクロ環境 24  
麻酔 64, 69  
——剤 14, 68  
ミクロ環境 24, 33  
無菌手術 65, 82  
命名規約 50  
滅菌器 46  
モンキーチェア 12

## N

二次囲い(secondary enclosure)  
24, 33, 34  
——の換気 33  
——の消毒・滅菌 47  
二次バリア 19  
二重空調 80  
尿石 46

## O

屋外飼育 6, 26, 33  
——施設 26  
オートクレーブ 42, 44  
温度効果 46

## P

*Pasteurella multocida* 62  
ベット 60  
ペン 25, 40

## R

ラット唾液腺涙腺炎ウイルス 62  
ラン 25, 40

リターン空気 35  
リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス 63  
労働安全衛生計画 16

## S

Sialodacryoadenitis virus  
→ 唾液腺涙腺炎ウイルス  
Simian hemorrhagic fever  
→ サル出血熱  
Simian immunodeficiency virus  
→ サル免疫不全ウイルス  
S P F動物 63  
サーカディアンリズム 36  
殺虫剤 48  
サル出血熱 62  
サル免疫不全ウイルス 62  
飼育スペース 27  
自然環境 24  
種間感染 62  
照度可変装置 37  
消灯時間帯 36  
照明 36  
——時間帯 36  
飼料 41, 81  
——の汚染物質 41  
——の先入れ先出しの原則 41  
新奇動物 5  
神経筋遮断剤 68  
新鮮空気 33  
身体の拘束 12  
スペース指針  
イヌの—— 30  
ウサギの—— 30  
家畜の—— 31  
げっ歯類の—— 29  
トリの—— 30  
ネコの—— 30  
霊長類の—— 30  
ストール 25  
ストレス 24, 39  
——源 36  
清浄空気 80

セフティキャビネット 19  
騒音 38  
——源 38  
——対策 81

## T

体重減少率 13  
体重測定 14  
闘争による外傷 40  
床敷 26, 44  
——交換 45  
止まり木 25, 28  
トランスジェニック動物 50, 60

## Y

予防接種 20

GUIDE FOR THE CARE AND USE OF LABORATORY ANIMALS  
1996年（第7版） 実験動物の管理と使用に関する指針

---

定価： 本体 3,000円 (税別)

監訳：鍵山直子 野村達次  
(Naoko KAGIYAMA) (Tatsuji NOMURA)

発行人：吉田進

1997年5月20日（初版第1刷）発行

発行所：株式会社ソフトサイエンス社

〒107 東京都港区赤坂2-15-18 西山赤坂ビル

TEL (03)3505-4341 FAX (03)3505-4559

印刷 製本：中外シグマ印刷株式会社

---

ISBN4-88171-077-X C3047 ¥3000E

出版社コード 4282

©1997