

Japanese Society for Laboratory Animal Resources
LABIO 21

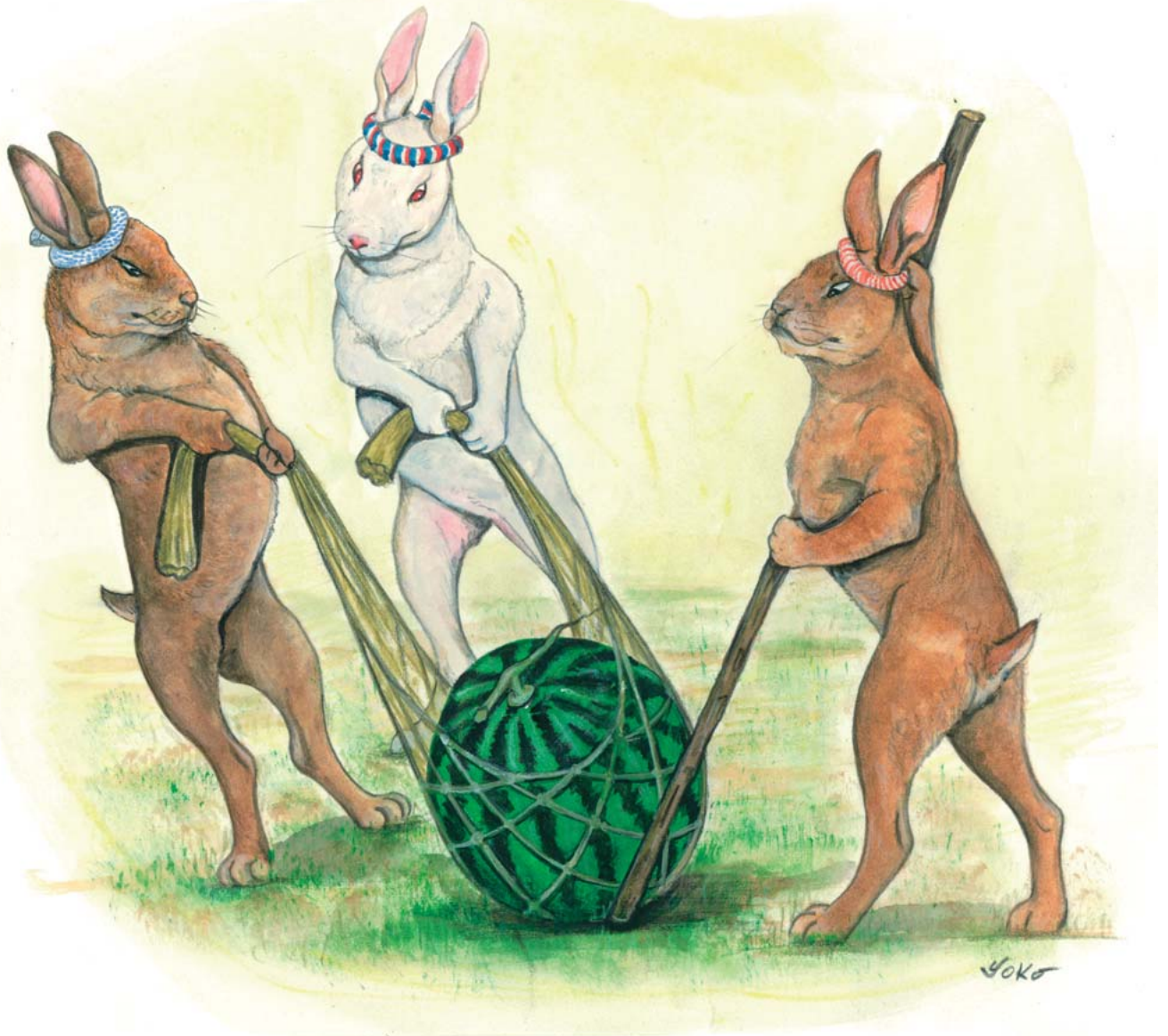


社団法人 日本実験動物協会

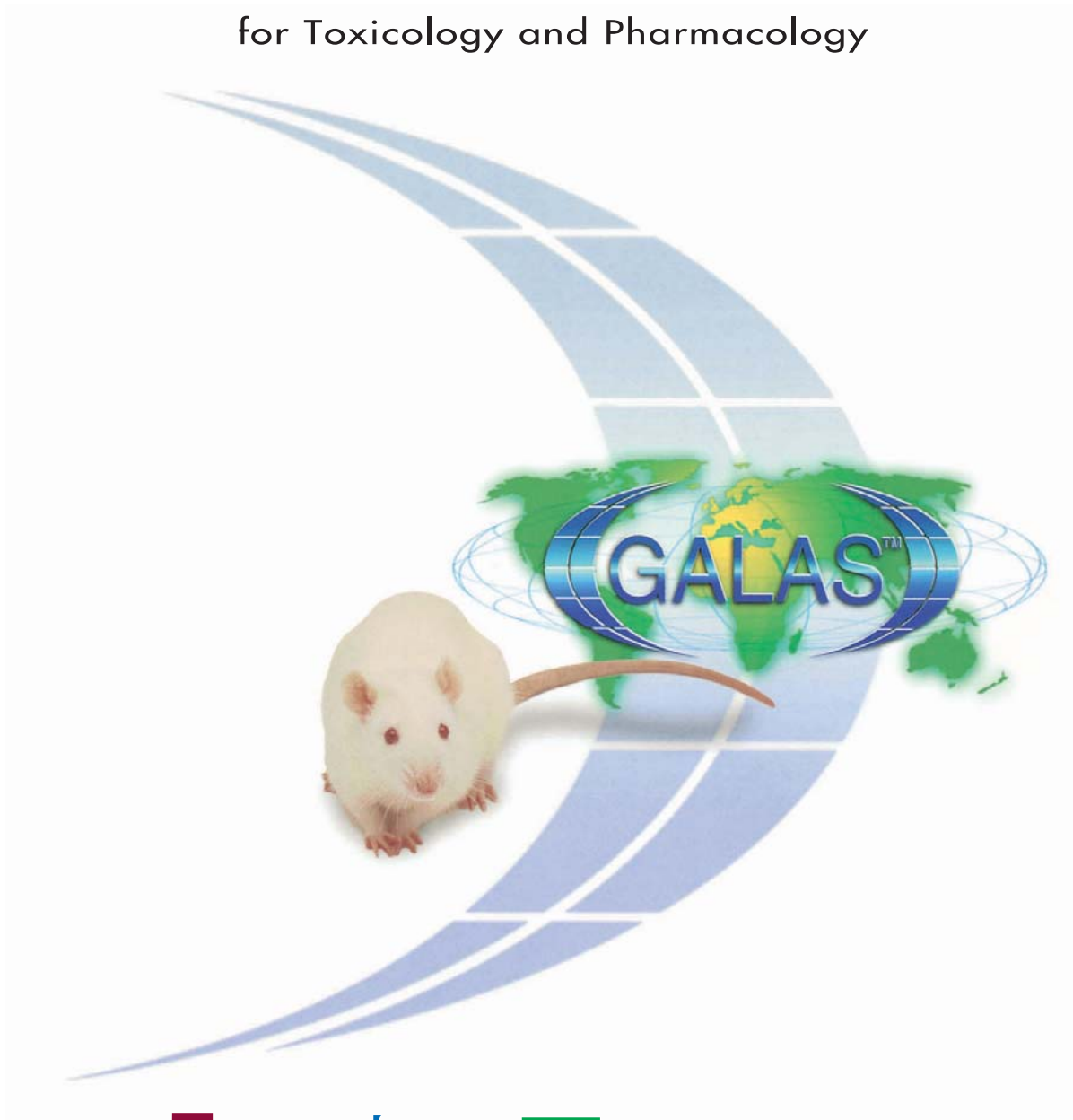
Tel. 03-5215-2231 Fax. 03-5215-2232
<http://www.nichidokyo.or.jp/> E-mail: jsla@nichidokyo.or.jp

「実験動物教育・認定関連」

「実験動物の微生物学的な品質管理とモニタリング」



Introducing the Internationally Harmonized
Wistar Hannover GALAS Rat
for Toxicology and Pharmacology



Taconic
Smart Solutions To Improve Human Health

 **CLEA Japan, Inc.**

Global Alliance for Laboratory Animal Standardization



日本クレア株式会社

TEL.03 (5704) 7011 <http://www.CLEA-Japan.com>

登録商標を持つマウス・ラットの生産



絵 山本容子

画家。

犬を中心とした作品づくりで40年近くなる。
犬を擬人化した作品で国内、国外に多くのファンをもつ。

1981年より(社)ジャパンケンネルクラブ会報「家庭犬」の表紙画を担当。

1986年アメリカンドッグアソシエーション特別賞を受賞。

1992年農林水産大臣賞を受賞。

1996年以後、東京、大阪を中心に個展・展示会を開催。

巻頭言

「第45回日本実験動物技術者協会総会を迎えて」 ————— 4

特集

「実験動物教育・認定関連」

「実験動物技術者認定制度の現状と展望

—この10年における主な改正点を中心に— ————— 5

「実験動物技術者認定制度の一部が変わります」 ————— 10

「実験動物技術者認定試験の関連データあれこれ」 ————— 11

トピックス

「日動協：第2期実験動物生産施設等福祉調査・評価事業の中間まとめ」 — 14

ラボテック①

「新研究所の概要について—実験動物中央研究所—」 ————— 19

実験動物の微生物学的な品質管理とモニタリング

—その有用性と限界— ————— 21

連載シリーズ「LAM学事始(8)」 ————— 24

ダバオコウモリ調査報告 ————— 30

ラボテック②

「環境エンリッチメント雑感」 ————— 34

連載シリーズ(マイホビー)

「欧米のウサギ」 ————— 37

連載シリーズ「実験動物産業に貢献した人々」 ————— 38

ほんのひとりごと ————— 41

海外技術情報 ————— 42

学会の動き、技術者協会の動き ————— 44

協会だより、協会関係団体の動き ————— 45

KAZE ————— 46

時代の先端を目指す研究者へのサポート



ベトナム・中国産 カニクイザル

中国・米国産 アカゲザル



Hannover Wistar Rat

RccHan™ : WIST



THE DEVELOPMENT SERVICES COMPANY

Covance Research Products Inc.
Cumberland, VA



CRP.VAビーグル

CRP交雑犬

CRPハウンド

◎預り飼育

◎非GLP受託試験

◎各種実験動物

◎実験動物器具器材

JLA 株式会社 日本医科学動物資材研究所

〒179-0074 東京都練馬区春日町6丁目10番40号
TEL. 03(3990)3303 FAX. 03(3998)2243
URL: <http://www.jla-net.com/> E-Mail: nikagaku@jla-net.com

第45回 日本実験動物技術者協会総会を迎えて

第45回日本実験動物技術者協会総会

大会会長 高橋 智輝

この度の東日本大震災により被災された皆様には心よりお見舞い申し上げます。また、一日も早い復興をお祈り申し上げます。

さて、第45回日本実験動物技術者協会総会を、平成23年9月30日(金)～10月1日(土)、奥羽支部主管により盛岡市民文化ホールを会場に開催する運びとなりました。被災地の一角でもある盛岡ですが、東北新幹線は全線開通し、開催会場も何ら支障はございません。若干の企画変更を余儀なくされておりますが、復興への強いメッセージを込めて、支部一丸となって準備を進めている所です。

本大会は、特別講演を小岩井農場特別常任顧問の野澤日出夫先生にお願いしております。また、震災の経験談をふまえたシンポジウムも予定しております。詳しい情報は今後大会ホームページ上でお知らせ致します。全国からおいで頂く皆様にとって実り多い、有意義な大会となるよう尽力する次第です。

また、岩手では「平泉の文化遺産」が国連教育科学文化機関（ユネスコ）の諮問機関である国際記念物遺跡会議（イコモス）より登録勧告を受け、世界遺産登録に向けて前進している等、明るいニュースも届いております。



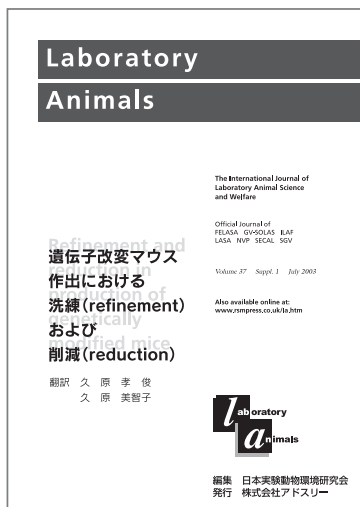
「がんばろう東北」、「がんばろう岩手」の精神で、大会成功へ向け準備を進めて参ります。

大会実行委員・奥羽支部一同、皆様のお越しを心よりお待ちしております。



Laboratory Animals 遺伝子改変マウス 作出における洗練および削減

好評発売中



遺伝子研究者 待望の日本語訳書

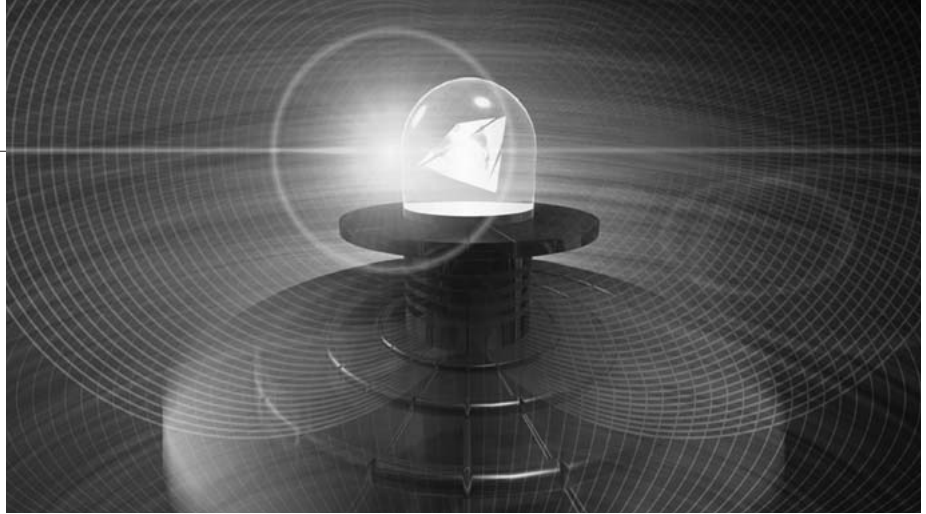
日本実験動物環境研究会編 編
久原 孝俊／久原 美智子 訳

- B5変形判／並製／86頁
- ISBN 4-900659-72-X
- 発行日 2006年 11月28日
- 定 価 1,260円 (税込)
- 本書の内容

現在、世界的に注目を集めているヒトゲノム。遺伝子レベルでの研究は生命倫理の領域まで達する難問である。本書はこの難問に対して大きな指針とされる“Laboratory Animals37巻”補遺の待望の日本語版です。

発行：株式会社 アドスリー
発売：丸善(株)

〒164-0003 東京都中野区東中野4-27-37
TEL:03-5925-2840 FAX:03-5925-2913
E-mail:book@adthree.com URL: http://www.adthree.com



日本実験動物協会 教育・認定専門委員会委員長
山形大学大学院医学系研究科 大和田一雄

はじめに

1985年に発足した(社)日本実験動物協会(以下、日動協)が実施している実験動物技術者認定資格試験は今年で27回目を数える。これらの教育・認定事業を前委員会から引き継ぎ、実務を担当するようになって10年目を迎えることとなった。

教育・認定事業としては①研修②通信教育(スクーリングを含む)③教育セミナー・フォーラム④資格認定・登録(特例高校・専門学校及び特例大学の認定を含む)⑤米国の教育・認定制度の調査⑥その他などがあり、本稿ではこれらの事業個々の概要と今まで取り組んできた経過並びに最近の取り組み等について報告する。

これまでの経緯の概要は、以前にLABIOの紙面にて報告した通りであるが、透明化、利便性、効率化、時代背景の反映、多様なニーズへの対応、ひいては業界発展への寄与などを、基本的な考え方としている。

1. 研修事業

現在実施している研修事業として、日常の管理研修会、実験動物高度技術者養成研修会(白

河研修会)、モルモット・ウサギ実技研修会、実験動物技術指導員研修会がある。

◆ 日常の管理研修会

- ・毎年6月中旬に実施。場所は平成22~23年度は日本獣医生命科学大学(東京)にて実施したが、その前3年間は京都府立医科大学(京都)にて実施した。

- ・対象は実験動物の飼育、管理、営業、試験、研究に携わる者、特に初心者。

- ・内容は「実験動物と動物実験の概論」、「動物福祉に関する基礎知識」、「飼育管理の基礎知識」、「洗浄、消毒、滅菌の理論と実際」「飼育管理の実際」など。

<変更又は追加・改正したところ>

- ☆ 実施場所を3年間は京都にて実施。現在は東京に戻し2年目。

- ☆ 従来は動物を用いた実習はなかったが、平成19年より扱うようにした。(H19)

◆ 実験動物高度技術者養成研修会(白河研修会)

- ・9月中旬に福島県西白河郡西郷村の家畜改良センター中央畜産研修施設で開催。

- ・対象は実験動物1級技術者受験予定者。定員50名。

- ・内容は学科:総論、各論(マウス・ラットおよびその他のげっ歯類(ハムスター類およびスナ

ネズミ)、モルモット、ウサギ、イヌ、サル類

実技：マウス・ラットおよびその他のげっ歯類（ハムスター類およびスナネズミ）

・特典：研修時の必須実技修了試験に合格し、かつ学科試験に合格した者は本試験における必須実技試験を免除。

・5日間の共同生活を伴う研修で、参加者の士気も高く、仲間もできると、好評の研修である。

<変更又は追加・改正したところ>

☆ 定員40名を50名に変更し、不慣れな班は指導員2名の指導体制とした。なお、以前には年2回開催し、70名程度の受講生があった時期があったとのこと。

☆ 器具器材保管用として家畜改良センターの倉庫を借り、効率化を図った。

☆ 従来、白河研修会の補講として実施していた各論のモルモット、ウサギ、イヌ、サル類を同研修会にて行うこととした。

☆ 実験動物高度技術者養成研修会実習テキストを改訂した。(H20)

◆モルモット・ウサギ実技研修会

・10月下旬、2日間日本獣医生命科学大学にて実施。

・平成19年度より新規に開催。

・対象は実験動物1級技術者の学科合格者。定員40名（モルモット・ウサギ各20名）

・研修内容：保定、雌雄判別、観察、投与法、採血法、妊娠診断、解剖、麻酔法、血液塗抹標本作成法、顕微鏡操作と標本観察など

<変更又は追加・改正したところ>

☆ 新規研修会としてモルモット、ウサギ実技研修会を立ち上げた。(H19)

☆ 本研修会は日本エスエルシー(株)、北山ラベス(株)、日本実験

動物技術者協会（関東支部、関西支部）を協賛会社・団体として開催した。

☆ 実習テキスト（モルモット）、実習テキスト（ウサギ）を新規に作成した。(H20)

◆実験動物技術指導員研修会

・2月に開催。実験動物技術指導員制度が制定されてから毎年1回、計6回開催。(H17)

・対象は実験動物技術指導員及び準指導員。当初の参加者は80名程度であったが、指導員数も増えたことから最近では110名前後の参加者となる。

・研修内容は教育講演、シンポジウム、グループ討議等。

<変更又は追加・改正したところ>

☆ インストラクター制度の頃の研修会は、教育セミナー・フォーラムをもって代替していたが、技術指導員制度になってからは独自の研修会を開催している。

◆認定校への出張実技講習

・本実技講習は平成20年度の制度変更により、受験資格特例高校に対し、お手伝いできることがあれば狭量して行きたいという考えから実施したものである。

・技術指導員1~2名が出張し、半日から1日実技講習するものである。

・当初は2校に出向き、実技講習を実施したが、その後増え、22年度は7校で実施。

・講習の評判はよく、実技試験での合格者も飛躍的に増えた。

<変更又は追加・改正したところ>

☆ 新しい試みである。動物福祉の考え方の啓発なども含めて実施している。

2. 通信教育およびスクーリング

◆通信教育（添削）

・3月~7月に実施。添削問題を5回配布し、7月末に修了。

・対象は実験動物2級技術者試験の受験者及び新人（新人教育のため）

・内容は日本実験動物協会編「実験動物の技術と応用入門編」、DVD2巻「実験動物の飼育管理」・「やさしい動物実験手技」、通信教育Q&A集。

<変更又は追加・改正したところ>

☆ 従来4月~8月に実施していたが、2級技術者学科試験の試験時期変更に伴い、3月~7月実施に変更。

☆ 通信教育では質問を受け、委員が回答をしているが、その質問を纏めたQ&A集を2回にわたり追加・改訂した。(H17、H21)

◆スクーリング

・9月に2日間、東京会場と京都会場にて実施。昨年は京都9月、東京10月に実施していたが、本年度から修了試験を実施するために同時開催とした。

・対象は通信教育受講者に限定（通信教育の一環）

・内容は実験動物概論、動物、器材器具等の展示・説明、実技実習（テキスト「動物の基本的取り扱い」使用）

・対象動物は マウス・ラット・その他のげっ歯類（ハムスター類およびスナネズミ）。

・従来はイヌ・ネココースも設定したが、参加者が少なく廃止。また、モルモット・ウサギも受講希望者が少なく廃止とする。(H23)

<変更又は追加・改正したところ>

☆ スクーリングのテキスト「動物の基本的取り扱い」を改訂した。(H19)

☆ スクーリングにおける修了試験で合格した者は、実験動物2

級技術者試験の実技試験を免除するという特典を設ける。(H23)

3. 教育セミナー フォーラム

- ・2月～3月に東京会場(東京大学弥生講堂)と京都会場(京都府立医科大学図書館ホール)で開催。
- ・対象は、1級・2級技術者のための生涯教育の一環という目的で開催していたが、最近では動物愛護法など動物福祉関連のテーマに関心が高く、一般参加者も多い。
- ・最近3か年のテーマは次の通り。2011 「実験動物の福祉—国際的動向と我が国の現状—」
2010 「①新型インフルエンザの動向と発生への対応」
「②実験動物感染症をめぐる最近の話題」
2009 「動物福祉と第三者評価」
<変更又は追加・改正したところ>
☆ 教育セミナー・フォーラムは東京会場のみで開催であったが、東京会場と京都会場に2箇所開催とした。(H17)
☆ 教育セミナー・フォーラム受講者に修了書を出すようにした。

4. 資格認定試験

- ◆ 実験動物1・2級技術者の認定区分及び受験資格
- 1) 2級技術者の受験資格
 - ① 4年以上実験動物に関する実務経験を有する者
 - ② 高等学校以上の学校を卒業した者で1年以上の実務経験を有する者
 - ③ 会長は、農業高等学校及び生物系専門学校等の在学者の受験資格について特例を設けることができる。
- 2) 1級技術者の受験資格
 - ① 2級技術者の認定を受けた後4年以上の実務経験を有する者

② 2年以上の大学生物系課程を修めて卒業した者又はこれに相当する学校を卒業した者で、いずれもその後1年以上の実務経験を有する者

③ 会長は、生物系大学等の在学者の受験資格について特例を設けることができる。

<変更又は追加・改正したところ>
☆ 2級技術者資格には認定試験受験資格等の特例規定が平成13年に制定されていたが、1級技術者資格には平成16年に特例規定が設けられた。その規定に基づいて、現在、全国の農業高校13校、専門学校5校が認定され、更に1級特例として10大学11学部が認定されている。これら認定校の在学者は、所定の要件を満たせば在学中に2級又は1級試験を受験することができる。認定校については日動協のホームページに掲載した。

◆ 認定試験の範囲と受験科目

- 1) 認定試験の範囲

実験に用いられる動物についての関連法規、解剖と生理、病気と衛生、育種と繁殖、栄養と飼料、施設と環境、飼育管理、実験手技等とし、指定教科書を定めている。問題の内容と水準は、指定教科書又はそれに準ずるレベルとしている。

指定教科書は次の通り。

 - ・ 2級技術者対象「実験動物の技術と応用・入門編」
 - ・ 1級技術者対象「実験動物の技術と応用・実践編」
- 2) 受験科目

「2級技術者の選択科目」(平成16年度より実施)

動物種	2級	
	学科	実技
マウス・ラット・その他のげっ歯類 (ハムスター類、スナネズミ)	1種選択	1種選択 (学科選択種)
モルモット		
ウサギ		
イヌ		
ネコ		
ブタ		
トリ類		
サル類		
魚類・両生類・その他		

- ① 2級技術者の受験科目を次の通り改正した。
- ② 1級技術者の受験科目は平成16年に変更したが、更に平成24年度から受験科目を変更することを決定した。変更内容の概要は次の通りであるが、詳細はLABIO21の本号の別稿に掲載した。

学科 必須(総論及び「マウス」) 選択(各論2種選択)「ラット・スナネズミ・ハムスター」は選択科目
実技 必須(「マウス」) 選択(各論1種)「ラット・スナネズミ・ハムスター」は選択科目

- ・ 変更の背景等
 - ア 種々の動物を扱える技術者から専門の動物を扱える技術者への育成が望まれるようになってきたこと。
 - イ 1級受験者の選択受験科目は必ずしも得意科目ではなく、単に試験のための選択が多数をしめること。
 - ウ 2級の実務経験4年以上で1級受験資格が取得できるが、選択科目(モルモット・ウサギ)の実務経験がほとんどない人が大勢いること。

1級受験者に対するアンケート (平成22.11.28調査)

「必須」がマウスのみになり、「ラット」が選択動物種)になったとしたら、あなたは下記のどれを選択しようと考えますか。

- (1) ラット
35名(モルモット選択者38名中、92%)
36名(ウサギ選択者51名中、69%)
- (2) モルモット
3名(モルモット選択者38名中、8%)
- (3) ウサギ
15名(ウサギ選択者51名中、31%)

エ 大学特例で受験するケースが増えてきたが、動物種の実験が難しいこと。

オ その他

- ・1級の受験科目の必須科目をマウスのみに変更することについて、必須をなくしたらどうかなどの意見も出されたが、研究開発ではマウスの使用が圧倒的に多いこと、情報量も多く研究のベースとなる動物であることから、マウスは1級におけるminimum requirementであり、かつコアカリキュラムであること、などから「マウス」のみを必須とし、「ラット・ハムスター類・スナネズミ」を選択科目にすることとした。

<変更又は追加・改正したところ>

- ☆ 20年ぶりに指定教科書「実験動物の技術と応用・入門編」を編集し、(株)アドスリーより発行した。(H16)

入門編は増刷して5刷となり、また実践編は3刷で現在4刷に向け取組中。これら増刷については、その都度修正必要部分を修正した。

- ☆ 技術者試験の1級・2級受験科目を平成16年度に変更した。また、1級受験科目については更に平成24年度より変更する

ことを決定した。

◆学科・実技試験方式

1) 2級技術者試験：学科試験+実技試験

- ・学科試験日：8月中・下旬
実技試験日：11月下旬
- ・試験場所：学科は認定高校を含む全国で約13会場(札幌、仙台、群馬、茨城、千葉、東京、神奈川、長野、浜松、岐阜、京都、長崎、熊本)、実技は東京と京都の2会場(但し、京都はマウス・ラット・その他のげっ歯類のみ)
- ・高校・専門学校・一般とも同一問題
- ・高校及び専門学校の受験生は学科試験に合格者のみ実技試験に進む。
- ・一般受験生は学科と実技試験は別日にそれぞれ受験するものとし、合格者に対しては2年間の猶予期間を設定した。

<変更又は追加・改正したところ>

- ☆ 高校と専門学校及び一般の学科試験実施を同一内容で同一日とした。(H20)
- ☆ 専門受験生も高校と同様に学科試験に合格者のみ実技試験に進む方式とした。
- ☆ 学科試験場所を全国に分散し、地方都市での受験を可能とした。
- ☆ 学科と実技を別個に受験する方式とした。
- ☆ 学科・実技それぞれの合格者に対する2年間の猶予期間を設定した。

2) 1級技術者試験：学科試験+実技試験

- ・学科試験日：9月中
- ・実技試験日：11月下旬
- ・試験場所：学科は白河、東京、大阪、倉敷、宮崎の5会場、実技は東京会場のみ。
- ・1級学科は白河研修受講生と一般受講生の学科試験を同一日に

実施。

<変更又は追加・改正したところ>

- ☆ 学科試験合格者のみが実技試験に進む方式とした。その後2年間は学科免除の特典を保有できる。
- ☆ 実技試験においても、必須科目、選択科目のうち合格した科目は2年間免除特典を保有できる。
- ☆ 1級実技試験は、従来は3月に実施していたが、2級実技試験の次の日とし、効率化を図った。

◆問題作成から合否判定まで

- ・試験問題の作成は問題作成委員会があたり、採点は採点委員会、合否判定は合否判定委員会がそれぞれに独立して行い、最終合格者を決定するシステムで実施している。
- ・学科試験問題は年度末に日動協のホームページに公開する。(H14)
- ・実技試験問題はその概要を日動協のホームページに公開することとした。(H22)
- ・学科試験の出題形式は、総論100問、各論50問の4者択一式とした。(H14)
- ・学科試験の解答様式はマークシート方式とした。(H16)
- ・1級・2級実験動物技術者試験の優秀者をLABIO21誌上にて発表する。(H21)

学科試験および実技試験の総合評価に基づく優秀者を表彰
2級高校生:5名 2級専門学生:5名 2級一般受験生:10名
1級大学生:3名 1級一般受験生:3名

<変更又は追加・改正したところ>

- ☆ 上記項目はいずれも変更又は新しく始めたことである。

5. 実験動物技術指導員制度

- ・募集対象者：主に 関連分野に従事する実験動物高度技術者で

当協会が要請する者及び 実験動物1級技術者取得後に実験動物技術に関する実務に5年以上従事している者。

また、準指導員は1級技術者取得後2年を経過し、実験動物技術指導員及び実験動物技術準指導員として活動する意思がある者並びに当協会が実験動物技術準指導員として要請する者。

・指導員の役割

①実験動物技術者の実地指導等実験動物技術の教育・普及に関すること。

②当協会の実施する各種試験の実地試験官・実地試験問題の作成、各種研修講師等に関すること。

・募集時期：5月中旬～6月中旬

・指導員の認定：小論文と面接（7月上旬）により認定する。

・3年毎に更新する制度で、その更新はポイント制である。

・平成23年1月1日現在の指導員数は累計で162名、準指導員は18名、合計180名となった。

・技術指導員のWGにより、従来のビデオを見直し、修正してDVD化した。

教材用DVD「実験動物の取扱い」（マウス・ラット・その他の小動物編全2巻）、「実験動物の取扱い」（モルモット・ウサギ編全2巻）、「実験動物の取扱い」（イヌ・ネコ編全3巻）、「実験動物の取扱い」（サル類編全2巻）

また、「実験動物2級技術者教材用DVD」（全2巻）も一部修正した。

・技術指導員のWGにより実習テキスト（サル類）を作成した。

また、サルの研修会について企画検討中。

<変更又は追加・改正したところ>

☆ 指導員制度は従来あったインストラクター制度に代わる新たな制度である。（H17）

6. 認定・登録

・認定試験合格者の申請により、日動協はそれぞれの認定試験区分に基づき技術者名簿に登録し、認定証を交付する。

・技術者の登録有効期限は5年と定められており、5年毎に更新が必要である。

・登録および更新には所定の登録・更新料が必要である。

・更新率はLABIO21の別稿に掲載した。

<変更又は追加・改正したところ>

☆ 特例認定校に認定された場合、別に定めるカリキュラムを履修したものは実務経験を有するものと見なすとしたことから、合格者には認定証を交付することとした。従来は卒業後1年以上の実務経験がなければ認定証を交付しなかった。

☆ 認定カードはプラスチック製とし、2級認定カードは写真をなくし、更新し易くした。

☆ 住所変更はメールで可能とし、更新率の向上を図った。

7. 米国の教育・認定制度調査

・日動協の教育・認定制度がより充実し、時代の要請にあった制度とするために、米国における認定制度について調査・研究中である。

・現在AALASの方式を調査・体験し、新しい時代に対応した試験制度を検討する予定。

8. 今後の課題

◆当面の課題

①前期に決定したスクーリングにおける修了試験で合格した者に対する実技試験免除の特典に関連して、京都と東京のスクーリングをどのように実施し、かつ修了試験をどのように実施し、

さらにはこの方式を今後どのように展開して行くか、更なる検討を進める。

②平成24年度から実施予定の技術者1級試験の受験科目変更について「ラット・ハムスター類、スナネズミ」が選択科目として独立することから、白河の研修内容、実技試験内容、モルモット・ウサギ研修会の内容等について今後1年間かけ検討する。

◆今後の課題

①実験動物技術者の教育・認定においては、実技の指導が重要であり、熟練した技術者による新規参入技術者への技術継承と技術者の再生産システムの構築が不可欠である。

研修会などで実技講師などを務めることは、指導員にとっても大いに勉強になることでもあり、高校、専門学校、大学等で活躍できる場を広げて行きたい。

②認定技術者相互のネットワークを構築して行きたい。今までも有資格技術者相互間で、有意義な情報交換ができるようなネットワークの構築や組織化が望まれている。今後もその実現にむけて検討を進めて行きたいと考えている。

③より社会的・国際的に本資格が評価されるためには、1級、2級を問わず、資格更新時の更新率の向上と資格レベルの維持が重要な課題である。再教育システムや更新条件の検討なども必要と考えるが、欧米の例なども参考にしながら、引き続き検討をして行きたいと考える。

実験動物技術者認定制度の一部が変わります

■ 社団法人日本実験動物協会

社団法人日本実験動物協会では、ここ数年の試験制度の改定・変更の流れに沿い、また試験実施の効率化を図るため、種々検討を重ね、実験動物技術者認定制度の一部を改正することといたしました。

今回お知らせする改正点は次の3点です。

1. 実験動物1級技術者の受験科目の変更（平成24年度より）

従来、学科の必須は「総論」と各論の「マウス・ラット・その他げっ歯類（ハムスター類、スナネズミ）」であったものを、平成24年度からは総論はそのままとし、各論の必須を「マウス」のみに限定し、「ラット・ハムスター類・スナネズミ」は各論の選択科目となります。

例えば、学科では総論と各論「マウス」は必須科目ですが、選択科目では「ラット・ハムスター類・スナネズミ」と「ウサギ」を選択することができ、実技試験では「マウス」を必須とし、「ラット・ハムスター類・スナネズミ」を選択科目として選択できるようになります。

2. 実験動物1級・2級技術者実技試験概要の公開

既に学科試験問題のみをホームページ上で公開してきましたが、今回、実験動物1級・2級技術者実技試験の概要を公開いたしました。

この実技試験の概要は年度ごとの試験問題を公開するものではありません。

また、今後の試験問題及び範囲を示すものではありません。

マウス・ラット・その他のげっ歯類についての1級の概要は右の通りです。

「1級技術者の選択科目」改正について（平成24年度から実施）

現行区分			改正区分		
動物種	学科	実技	動物種	学科	実技
総論	必須	—	総論	必須	—
各論	必須	必須	マウス	必須	必須
			ラット・ハムスター類・スナネズミ	2種選択	学科 選択種の内1種を 選択
			モルモット		
			ウサギ		
			イヌ		
			ネコ		
			ブタ		
			トリ類		
			サル類		
魚類・両生類・その他					
各論	2種選択	学科 選択種の内1種を 選択	マウス	2種選択	学科 選択種の内1種を 選択
			ラット・ハムスター類・スナネズミ		
			モルモット		
			ウサギ		
			イヌ		
			ネコ		
			ブタ		
			トリ類		
			サル類		
魚類・両生類・その他					

その他の実技試験の概要は日動協のホームページ

<http://www.nichidokyo.or.jp>の試験問題の欄を参照してください。

3. 通信教育のスクーリングにおける特典

本年度からは通信教育一環のスクーリングにおける修了試験で合格した者には、実験動物2級技術者試験の実技試験を免除するという特典を設けました。

スクーリング修了試験は「マウス・ラット・その他のげっ歯類」のみの実施です（モルモット、ウサギ、イヌ、サルなどは免除対象外です）。

修了試験合格者は実験動物2級技術者試験の実技試験が免除されます。ただし、通信教育を受講しない方はスクーリング研修を受講できません。

以上、平成23年度から実験動物技術者認定制度の一部変更の概要について紹介しました。

今日の生命科学研究の進展のためには適正な資質を備えた実験動物技術者が不可欠です。社団法人日本実験動物協会は今後とも実験動物技術者の教育と認定を通じて柔軟かつ適格に、社会に貢献していきたいと考えております。

マウス・ラット・その他のげっ歯類(1級必須)の実技試験の概要

1. 麻酔量の計算
2. 麻酔剤の投与：尾静脈内投与、腹腔内投与
3. 採血：開胸しないで心臓から全採血、後大静脈から全採血
4. 臓器の摘出：① 胸腺(秤量目的として) ② 精巣(左右秤量目的として) ③ 副腎(左右秤量目的として) ④ 舌～食道～胃～腸～肛門 ⑤ 脳下垂体 ⑥ 肝臓 ⑦ 脾臓 ⑧ 精巣上部尾部 右のみ(精管・体部を一部付けて摘出) ⑨ 顎下腺(舌下腺を含む) ⑩ 肺(左葉のみ 秤量目的) ⑪ 卵巣(秤量目的) ⑫ 精囊腺・凝固腺・膀胱・前立腺を一括して摘出 ⑬ 回腸
5. 顕微鏡検査：腔垢像を観察、雄を同居させる腔垢像、虫卵、白血球の種類、組織像

実験動物技術者認定試験の関連データあれこれ

■ (社) 日本実験動物協会 事務局

実験動物技術者資格認定制度は日本実験動物学会の前身である日本実験動物研究会により1974年に開始され、日本実験動物協会が引き継いでから既に26年を経過しました。

この間2級登録者は10,854名、現登録更新者4,928名であり1級登録者は981名、

現登録更新者は710名になります。受験者数、合格率など多くのデータがあり、既に10周年記念誌、20周年記念誌、セミナーの講演要旨、LABIO21などで公表されています。しかし、最近、実験動物技術者資格認定制度に関連して制度の変更等もありましたので、Q & A方式で最

近のデータをご紹介しますとともに、事務局の「ひとりごと」を付記します。

Q: 認定された実験動物技術者は何名くらいですか。

A: 表1をご覧ください。

表1 実験動物技術者登録者数・更新者数一覧表 (H.22.8.1現在)

更新回数	保有期間	1級			2級			2級(学会)		
		登録者数	更新者数	更新率(%)	登録者数	更新者数	更新率(%)	登録者数	更新者数	更新率(%)
4	25年	147	83	56%	1,251	306	24%	3,143	387	12%
3	20年	175	133	76%	1,292	413	32%	—	—	—
2	15年	172	143	83%	1,227	536	44%	—	—	—
1	10年	140	124	89%	1,668	1,014	61%	—	—	—
0	5年	227	227	100%	2,272	2,272	100%	—	—	—
合計		861	710	72%	7,710	4,541	59%	3,143	387	12%

平成22年8月1日現在、2級技術者の更新者数は4,541名です。しかし、登録しても更新回数1回(保有期間10年)で4割の方の更新がありません。更に、2回更新で6割の方が、3回更新で7割の方が更新していない現状です。

一方、1級技術者は更新する方が多いことが表1より一目瞭然です。

☞事務局のひとりごと

登録申請は原則として合格後2年以内、また更新は更新期限(5年毎)経過後2年以内に行っていただくことになっています。合格した後、登録申請して始めて実験動物技術者として認定されます。以前には合格した際に合格証を発行し、更に登録申請後に認定証も発行していたので、合格証だけで認定されたと思っていた方もいたようです。

更新手続きのご連絡をしても、住所が変更されていて文書が戻ってくるケースがたくさんあります。連絡先が自宅となっている場合は、個人情報のためか転居先を探すことが容易ではありません。このようなケースで更新していない方もいるのではないかと思います。もし、期限切れの方あるいは転居された方がいらっしゃいましたら本協会の事務局に取り

敢えずお問い合わせしてみたいかができますか。

Q: 最近の受験者の動向はいかがですか。

A: 表2、表3をご覧ください。最近4年間の1・2級受験者数と合格者数等です。

特徴的なことは、2級技術者受験では平成22年度の一般受験者が激減したこ

とであり、1級受験者は4年間でかなり増えたことです。特に大学の特例認定による受験生が増えています。

大学の特例認定制度は平成17年に認定が開始されました。また、1・2級学科試験の方式を平成20年度に変更しました(2級の高校と一般試験を同一内容で同時実施、1級学科試験は白河研修での総論・必須試験をなくし、白河研修の翌日に一般、大学と同時に1級学科試験を実施)。

表2 2級技術者受験状況(合格率は合格者数/受験者数)

	年度	高等学校	専門学校	一般	合計
出願者数	H19	122	38	522	682
	H20	110	69	482	661
	H21	101	46	494	641
	H22	98	50	374	522
受験者数	H19	116	37	518	671
	H20	109	64	474	647
	H21	98	44	487	629
	H22	95	47	365	507
合格者数	H19	54	24	414	492
	H20	30	40	418	488
	H21	34	31	452	517
	H22	30	41	321	392
合格率(%)	H19	46.6	64.9	79.9	73.3
	H20	27.5	62.5	88.2	75.4
	H21	33.7	67.4	88.3	80.1
	H22	31.6	87.2	88.7	77.8

一般・合計の合格者および合格率には学科、実技免除者等を含む。

表3 1級技術者受験状況

	年度	白河	一般	大学特例	学科免除	合計
出願者数	H19	46	42	3	11	101
	H20	50	48	16	17	131
	H21	50	52	26	31	159
	H22	50	50	65	68	233
学科受験者	H19	46	42	3	—	91
	H20	50	48	16	—	114
	H21	50	26	26	—	128
	H22	50	50	65	—	165
学科合格者	H22	36	33	26	—	95
実技受験者	H19	38	12	2	11	63
	H20	35	20	12	17	84
	H21	37	31	22	31	121
	H22	36	33	18	66	153
実技合格者	H19	23	3	2	8	42
	H20	23	8	5	13	49
	H21	19	7	4	11	41
	H22	20	1	5	33	69
実技合格率 (%)	H19	53.1	15.4	66.7	72.7	41.6
	H20	46.0	16.7	31.3	76.5	37.4
	H21	38.0	13.5	15.4	35.5	25.8
	H22	55.6	33.3	27.8	50.0	45.1

2級試験は一般においては、学科と実技の両方を受験することを原則としており、どちらかが合格し、一方が不合格となった場合は、2年間合格した方が免除されるようになっています。なお、高校、専門学校の受験者は学科合格者のみが実技試験を受けることができる方式です。

1級試験は学科を合格した者のみが実技試験を受けることができる方式です。学科を合格した者は2年間の免除期間があります。従って、受験者数の中に学科免除者という項目が加わってきています。

☞事務局のひとりごと

平成22年度の2級技術者の受験者が減った原因はいろいろ考えられますが、今年度は大学新卒の就職内定率が「就職氷河

期」と言われた2003年を下回ると言われている状況と連動しているのか、他の要因に起因しているのか決めつける状況ではありません。

最近、1級の合格率が悪かったこともあるようですが、問題としては特に難しくなったとも聞いておりません。実技問題はどんな内容であったかについて多くの受験者の中で毎年情報が後輩に流れ、引き継が行われていると聞いています。「ヤマ」が外れたのではないかといううわさも聞こえてきます。事務局としては一人でも多く合格して欲しいという気持ちですが、実技試験は「ヤマ」をかけるのではなくしっかりと技術を身につけて欲しいと思っています。今年から実技試験の概要も公

開されるようになりました。

Q: 受験者の受験科目はどのような状況でしょうか。

A: 表4、表5、表6をご覧ください。最近4年間の2級の科目別学科受験状況と1級の平成22年度の科目別学科受験状況並びに最近の4年間の科目別実技受験状況です。総論は学科試験では全員受験につき省略します。

2級試験においてはマウス・ラットの受験者数が圧倒的に多く、やはり、マウス・ラットが実験動物の主役となっています。ネコ、トリなどは受験者が当初から多くありません。

1級の科目別の受験者数が多いのは、1級の学科試験は総論と各論のマウス・ラットは必須科目であり、更に選択科目として各論の2科目を受験する方式であるからです。モルモット、ウサギ以下の科目を足して2で割れば必須受験者と同じになります。

実技試験においても、マウス・ラットは必須科目であり、実技の選択科目は選択した学科2科目より1科目を選択する方式です。

☞事務局のひとりごと

1級受験者が増えることはうれしいことですが、実技試験のことをどのように対応して行けばよいのか悩みます。実技の必須(マウス・ラット)が白河研修で免除になった者を除きますので、本実技試験は7年前が4名、6年前は10名でしたが、平成22年度では97名となり驚いています。

モルモット、ウサギにしても急激に増え、どのように対応してよいやら。受験者の

表4 2級科目別学科受験状況 (除く高校)

	H19	H20	H21	H22
マウス・ラット	458	447	448	348
モルモット	5	13	6	5
ウサギ	31	15	19	13
イヌ	25	21	22	15
ネコ	0	1	1	2
サル類	32	39	29	26
ブタ	7	5	4	1
トリ	1	1	0	1
魚類・両生類	1	9	2	1
合計	560	551	531	412

表5 1級科目別学科受験状況(平成22年度)

試験科目	H22
マウス・ラット(必須)	165
モルモット	85
ウサギ	96
イヌ	78
ネコ	38
サル類	22
ブタ	6
トリ	3
魚類	2

表6 1級科目別実技の受験状況

	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
マウス・ラット	4	10	13	20	44	78	97
モルモット	17	18	21	23	19	46	38
ウサギ	10	16	19	25	11	30	55
イヌ	6	13	14	9	6	16	23
ネコ	0	0	0	0	0	0	0
サル類	3	8	6	6	6	18	15
ブタ	1	1	0	0	2	0	2
トリ	0	0	0	0	0	0	0
魚類	0	0	0	0	0	0	0

時間別の振り分け、動物種別の試験官の選択、必要動物数、器具器材にも頭を悩ませます。

特に、モルモット、ウサギは2級の受験者数と比例しておりません。実務で扱っている動物種と1級技術者受験者が受験する動物種が対応していないものと思われる。現在実務についていない動物種でも研修会等で技術を修得することは結構なこととは思いますが、試験に合格してもペーパードライバーみたいになってしまうのでは勿体ないと思えます。

一方、1級実技試験ではネコ、トリ、魚類では受験者が7年間でておりません。それ以前はイヌ・ネコあるいはトリ・ブタの組み合わせによる選択でしたのははっきりしませんが、毎年この実技試験の時期になるとトリ、魚類の実技受験者がいるかどうかやきまします。受験生がいたら試験問題はどのような？試験官は誰にお願いするの？そろそろ事前準備をしないといけないのか、その時決めればよいのかと毎度迷っています。

2級受験者についても、科目によっては

受験者がゼロであったりしますが、1名でもあると試験問題作成を依頼しなければならず一喜一憂です。いずれにしても、選択科目については再検討する時期に来ているのではと思います。

このような状況で、1級技術者試験では平成24年から受験科目の変更が決定し、「ラット・ハムスター類・スナネズミ」が必須科目から独立して選択科目となることになりました。タイムリーな改正であると喜んでいきます。

Q: 受験者の業種別受験者などは判りますか。

A: 以前に1級登録技術者で業種別にピックアップしたことがあり、今回2級技術受験者についても業種別受験者を大雑把に調査したものがあります。表7、表8をご覧ください。

2級技術受験者の最近5年間の動向では大学関係、国公立研究機関、実験動物生産・販売、化学・食品その他は大きな変動はないようです。一方、製薬会社は少し減少傾向がみられ、受託試験会社も4年前は増えたがそ

の後は減少傾向がみられます。大きな変動は派遣・請負関連であって、著しく増加傾向にあったものが平成22年度で約4割近く減少しました。

1級登録技術者では、年間登録が多くないのでS60～H18の22年間と最近の3年間を比較してみました。大きな特徴は、製薬会社の1級技術者が過去は約31%を占めていたところが最近では約17%と半減したことであり、また派遣・請負関連が過去は13%であったところが最近の3年間は28%と倍増したことです。

☞事務局のひとりごと

2級技術者の動向をみて感じること、大学関係は2級にしても1級にしても安定して受験していることです。日本実験動物学会の2009年6月の実験動物使用状況に関する調査によれば遺伝子改変を含めたマウスの飼育数は大学等が圧倒的に多い状況ですが、大学が技術者を特に増やしているとも思えずどのように乗り切っているのだろうと感心します。

また、派遣・請負関連の技術者が増えてきたことは巷間伝えるところの企業論理とマッチしているようですが昨年度に限り2級技術受験者が急減したことは何を意味しているのか、来年になればはっきりしてくるのではないかと考えています。

表7 2級技術者の受験者の勤務先(高校、専門学校を除く)

	H18	H19	H20	H21	H22
大学関係	22	25	22	20	24
国公立研究機関	15	8	4	10	10
製薬会社	72	75	51	56	50
受託試験会社	81	111	89	73	61
実験動物生産・販売	71	80	71	88	72
派遣・請負関連	194	183	217	233	134
化学・食品その他	33	39	27	33	24

表8 1級登録技術者の勤務先

勤務先名	S60～H18 (名) 総数 (22年間)	率 (%)	H19～H21 (名) 総数 (3年間)	率 (%)
大学関係	44	7.0	14	10.6
国公立研究機関等	18	2.9	3	2.3
製薬会社	222	35.3	22	16.7
受託試験会社	111	17.7	28	21.2
実験動物生産・販売	50	8.0	11	8.3
派遣・請負関連	84	13.4	37	28.0
化学・食品	59	9.4	6	4.6
その他(不明を含む)	41	6.5	11	8.3
合計	629	100%	132	100%

「日動協：第2期実験動物生産施設等 福祉調査・評価事業」の中間まとめ

(社)日本実験動物協会 実験動物福祉調査・評価委員会 委員長

自然科学研究機構生理学研究所
佐藤 浩

『はじめに』

(社)日本実験動物協会(日動協)会員は、平成23年4月1日現在、正会員38社(主に実験動物の生産者団体と企業)、特別会員2団体(実験動物学会、実験動物技術者協会)、並びに賛助会員51社(製薬、化粧品、食品関連企業の研究所等)からなり、その業態は図1に示すとおり多種多様である。なお、日動協としては、今後、業態を拡大していきたい意向があり、食品関連産業からの入会を期待していると聞いている。また、日動協は、現在、公益社団法人の認定を受けるべく準備を進めており、その一環として定款改正を理事会で承認した。それによると、協会の事業は、(1)実験動物の生産に関連する資料収集、モニタリング及びガイドラインの作成 (2)実験動物の福祉に関連するガイドラインの作成及び相談、助言、評価・認証 (3)実験動物及び動物実験関係技術者の教育、認定・登録 (4)実験動物及び動物実験に関連する情報の収集及び提供並びに出版 (5)実験動物に関する国際交流の推進 (6)その他この法人の目的を達成するために必要な事業 となっており、ここで述べる福祉調査は6つの柱中(2)の関係事業となる。

『福祉調査の経緯と目的』

現在わが国の実験動物及び動物実験関係の第三者評価システムとして、①文部科学省所管の大学及び研究機関関係である国公私動協の検証プログラムによる相互検証、②厚生労働省所管の製薬企業、受託試験研究機関等の(財)ヒューマンサイエンス振興財団の動物実験実施施設認証センターによる認証、③グローバルに展開しているAAALAC International(国際実験動物愛護管理認定協会)による認証、そして④農林水産省所管の日動協と実験動物協同組合(実動協)会員を中心とした生産者関係の日動協による福祉調査の4システムが現存する。主に日動協の正会員等を対象とした実験動物生産施設に対する福祉調査は、平成16年の日本学術会議による「動物実験に対する社会的理解を促進するために(提言)」に先行するかたちで実施された「実験動物生産施設模擬調査(第1期)」が最初である。この調査のきっかけは、実験動物生産者の業界が動物福祉に関する自主的な取組みや管理体制をなるべく早く対外的に示す必要があったためであり、また、日本学術会議の提言を受けて第三者評価を試行的に実施することにより、問題点を見

出し本格的な評価制度への布石とする意味もあったとされている。

日動協の模擬調査は平成16年度(2004年)から4年間にわたり実施され、その後、その調査結果を踏まえつつ、調査の点検・評価を行ったうえで、「第2期実験動物生産施設等福祉調査」に引き継がれた。模擬調査の総括についてはすでに発表されているので一読願いたい(八神健一、日動協「実験動物生産施設模擬調査」の総括、LABIO21、No.33、P9-13、2008)。

調査目的は、実験動物生産施設等が動物福祉等に配慮し実験動物を適正に飼養保管していることを、「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準」に則しているか否かを外部の専門家が客観的かつ公正に評価し指導・助言をむねとする。したがって、実験動物の適正な飼養管理に関する第三者評価制度といえるものである。

『第2期福祉調査項目』

実験動物生産施設では、動物実験というより実験動物の適正管理を飼養保管等基準に基づいて実施されるべきであることから、模擬調査時(旧飼養保管基準に則す)の5項目(I. 組織、II. 教育訓練、III. 飼育管理、IV. 動物の健康管理、V.

安楽死法)から、新基準に則した10項目と受託試験等を行う施設とその他(カルタヘナ法への対応や麻酔薬管理を要する施設を対象)の2項目が追加され計12項目(I. 組織・体制、II. 飼育管理、III. 動物の健康管理、IV. 施設・設備、V. 生活環境の保全、VI. 危害防止、VII. 記録管理、VIII. 教育訓練、IX. 輸送・保管・販売、X. その他、XI. 生産施設、XII. 受託試験等を行う施設)に充実され、さらに計62の設問事項が選定された(表1)。

『調査対象』

調査対象は、第1期の模擬調査同様、実験動物の飼養保管を行う生産施設を主とし、受託飼育や受託試験等の事業を併せて行う施設も含めている。また、日動協会員に限らず実動協組合員も対象とし、施設単位で調査を行うこととしてきたが、賛助会員にまで、調査対象を拡大すべきであるとの声があり、本年3月の理事会において「事業実施要領」を改正して、平成23年度から主に日動協の正会員・賛助会員等の「飼養保管施設」を対象とするよう改正した。

『調査手順と評価基準』

調査手順は基本的には模擬調査に準じたものであり、事前調査書である「調査申請機関及び対象施設の概況」「調査票」の記入と事務局員1名を加えた3名の調査員による訪問調査からなる。ただし、今回の第2期福祉調査から訪問調査の時間が4時間程度に増強され、施設の視察(理由があれば写真やビデオの代行でもOK)が加わった。具体的には、ヒアリング、文書・記録類・写真等の閲覧及び目視による「調査票」の記載内容の確認である。

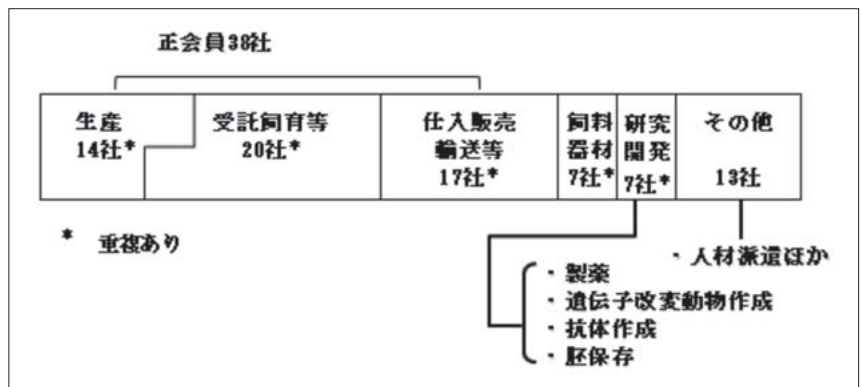


図1. 日動協会員の業態 (平成23年4月1日現在)

訪問調査の結果を受けて、福祉調査・評価委員会において最終的な評価を決定することとなる。評価は以下の4段階を基準としている。

- 実験動物の飼養保管施設として、調査事項のすべてが良好であり、実験動物福祉の観点から適切な管理・運用がなされている。
- 実験動物の飼養保管施設として、調査事項が概ね良好であり、実験動物福祉の観点から適切な管理・運用がなされている。
- 実験動物の飼養保管施設として基本的な要件を満たしているが、調査事項の一部に不備が認められる。実験動物福祉の観点から改善が望ましい。
- 実験動物の飼養保管施設として基本的な要件に欠落があり、調査事項に重大な不備が認められる。実験動物福祉の観点から早急な改善が必要である。

『調査費用』

本年3月の理事会における「事業実施要領」の改正の結果、日動協会員及び賛助会員は10万円、非会員は別に会長が定める額(第2期福祉調査期間中である24年度までは13万円の予定)と改正された。

『第2期福祉調査の実施状況(中間まとめ)』

第2期の調査期間は平成20年度

～24年度の概ね5年間である。スタート後、3年度を経過したこともあり、平成20年～22年度の状況について、ここで中間まとめを試みる次第である。なお、23年度も22年度同程度の調査対象施設数が見込まれている。

第2期の調査実績として、平成20年度(8社、9施設)、21年度(5社、8施設)、22年度(7社、11施設)の計20社28施設である(表2)。施設の規模は、従業員数50人以上が9施設、30～49人が2施設、20～29人が7施設、10人未満が8施設であり、対象動物種はマウス・ラットが最も多く、ウサギ・モルモット、イヌ・ネコ、サル類、ブタ・トリが続き、その他として、スナネズミ、ハムスター、フェレットと多種にわたった。また、事業内容は実験動物の生産・販売が主であったが、受託飼育、受託試験、あるいはそれらを兼業とする例や遺伝子改変動物の作成・供給とする例も見られた。

『今後の課題』

前述のように、23年度以降も順調な調査対象施設数が見込まれている。それ以後の調査体制については、今後、日動協執行部で検討されることになるが、来年度予定される動物愛護管理法等の改正如何によっては対応が異なってくること

も予想される。また、公益法人化や認証制度への移行という今後の大きな課題がある。特に認証制度

への移行の是非についてはより慎重な検討が必要と思われる。なお、私見であるが、今後福祉

調査対象施設には日動協・実動協会傘下や系列の小規模施設にも拡げることが望ましいと考える。

表1. 第2期実験動物生産施設等福祉調査における調査項目

項目	設 問	項目	設 問
組織・体制	動物の飼養保管に関する規程(特に動物福祉)や指針等が定められているか?	危害防止	安全な作業環境および作業方法を確保しているか?
	飼養保管に関する指導等を行う委員会が設置されているか?又はその機能はあるか?		動物による傷害や疾患発生時の連絡体制を定めているか?
	関連団体等との連携を図り、動物福祉の体制整備を進めているか?		業務に無関係な者に対し、施設への立ち入りを制限しているか?
	日動協が定める実験動物の福祉に関する指針等に準拠した社内体制を整備しているか?		有害動物等の飼養保管に際し、咬傷等に対する救急処置の体制があるか?
	実験動物管理者を設置しているか?		危険動物等が施設外に逸走した場合の関係機関への連絡体制は明確か?
	組織・体制は機能しているか(委員会の議事録は保存されているか)?		地震や火災等の緊急時の対応計画は定められているか?
飼育管理	飼育管理を行う組織や指示命令系統は明確か?	記録管理	動物の記録台帳は整備されているか?
	飼育管理の標準操作手順書は定められているか?		危険動物等の識別処置がとられているか?
	飼育管理が手順書どおりに実施されていることを確認しているか?		実験動物管理者、実験実施者、飼育担当者への教育訓練を実施しているか?
	飼育管理の記録が保存されているか?		教育訓練の年間計画を定めているか?
動物の健康管理	内部監査(自己点検)を実施しているか?	教育訓練	教育訓練の項目や方法を定めているか?
	給餌、給水の方法を定めた標準操作手順書は定められているか?手順書どおりに実施されていることを確認しているか?		実験動物管理者等を、日動協等が開催する動物福祉に関する研修会等に参加させているか?
	手順書どおりに実施されていることを確認しているか?		教育訓練の実施記録や研修の受講記録が保存されているか?
	実験目的以外の疾患等を予防しているか?		できるだけ短時間で輸送を行っているか?
	実験目的以外の疾患等に対して治療等を実施しているか?		輸送期間中、必要に応じて給餌、給水を行っているか?
	施設への動物の導入に際し、検疫や順化を行っているか?		輸送車両等の換気や温度管理を行っているか?
施設・設備	微生物モニタリングを実施しているか?	輸送・保管・販売	輸送容器等は動物の健康や安全確保、逸走防止のために必要な構造や規模を有しているか?
	異種又は複数の動物を飼育する際に、組み合わせや動物数に配慮しているか?		輸送状況の記録を保管しているか?
	飼育設備は、動物の生理、生態、習性に応じた広さと空間を備えているか?		動物の保有する微生物や汚物等による環境汚染を防止する措置がとられているか?
	飼育室は、適切な温度、湿度、換気、明るさ等の環境条件を保つことのできる構造か?		動物の販売に際して、飼養保管の方法、感染性の疾病等に関する情報を提供しているか?
	飼育室や実験室等の床、内壁、天井及び飼育設備は、清掃及び消毒が容易な構造か?	その他	カルタヘナ法、外来生物法などの適用を受ける動物の取扱いは適正に実施されているか?
	飼育器材の洗浄や消毒等を行う衛生設備は設置されているか?		麻酔薬や向精神薬等の取扱いは適正に実施されているか?
	飼育設備には、動物に傷害を起こしやすい突起物、穴、くぼみ、斜面等はないか?	生産施設	生産計画の立案、定期的な見直し等により、生産動物数の適正化を図っているか?
	施設や飼育設備は、動物が逸走しない構造及び強度を有しているか?		標準的な安楽死の方法を定めているか?
	施設や設備に補修すべき破損箇所はないか?		安楽死の判定基準は明確か?
	定期点検を実施しているか?		安楽死の判定、実施等を担当する者は明確か?
生活環境の保全	動物の死体や汚物等の廃棄物は、適切に保管並びに処理が行われているか?	受託試験施設等	安楽死の実施記録は保存されているか?
	微生物等による環境の汚染の恐れはないか?		動物実験の実施方法等を定めた規程等はあるか?
	悪臭や衛生害虫の発生等により、周辺環境に悪影響を及ぼす恐れはないか?		動物実験委員会またはこれに相当する委員会が設置されているか?又はその機能はあるか?
	騒音により、周辺環境に悪影響を及ぼす恐れはないか?		動物実験計画の審査、承認、実施結果の把握を行っているか?
	実験動物に由来する疾病を予防するため、飼育担当者等に必要な健康管理を行っているか?		

表2 第2期福祉調査の調査施設（中間まとめ）（平成20年～22年度）

年度	調査施設数	従業員数 (施設数)	動物種（施設数）*	事業（施設数）*
20	8社9施設	50～ (3) 30～49 (0) 20～29 (2) 10～19 (3) 1～9 (1)	マウス・ラット (7) ウサギ・モルモット等 (3) イヌ・ネコ等 (1) サル類 (0) ブタ・トリその他** (1)	生産・販売 (8) 受託飼育 (3) 請負派遣 (0) 試験研究 (0) その他*** (1)
21	5社8施設	50～ (6) 30～49 (0) 20～29 (0) 10～19 (0) 1～9 (2)	マウス・ラット (8) ウサギ・モルモット等 (2) イヌ・ネコ等 (0) サル類 (1) ブタ・トリその他** (2)	生産・販売 (6) 受託飼育 (5) 請負派遣 (0) 試験研究 (3) その他*** (1)
22	7社11施設	50～ (0) 30～49 (2) 20～29 (0) 10～19 (4) 1～9 (5)	マウス・ラット (7) ウサギ・モルモット等 (3) イヌ・ネコ等 (1) サル類 (0) ブタ・トリその他** (1)	生産・販売 (8) 受託飼育 (4) 請負派遣 (0) 試験研究 (2) その他*** (0)
合計	20社28施設	50～ (9) 30～49 (2) 20～29 (2) 10～19 (7) 1～9 (8)	マウス・ラット (22) ウサギ・モルモット等 (8) イヌ・ネコ等 (2) サル類 (1) ブタ・トリその他** (4)	生産・販売 (22) 受託飼育 (12) 請負派遣 (0) 試験研究 (5) その他*** (2)

* 動物種及び事業には複数に該当する場合があります、施設数とは合致しない。

** 動物種「その他」：スナネズミ1、ハムスター1、フェレット1、ブタ1

*** 事業「その他」：遺伝子改変動物の作成・供給1、輸送1

Total Service for Experimental Animals

ライフサイエンスの研究開発に貢献する－それが私たちの仕事です

販売

selling service

実験用動物 関連商品 動物輸送（国内・海外）

実験動物の飼育に必要な飼料から、機器・器材・設備に至るまで、販売はもとよりコンサルタントもお引き受けします

飼育受託

Breeding service

オープンシステム、バリアシステム、アイソレータシステム他

一般飼育管理から遺伝子改変・無菌動物の維持繁殖、動物実験支援・代行、施設クリーンアップまで

長年のノウハウと豊富な人材により、一般管理から高度技術に至る業務をお引き受けします

技術受託

Experimental service

動物の繁殖・供給、微生物クリーニング（SPF化）、

動物実験受託（非GLP）、遺伝子改変・無菌動物の作出・維持

弊社の専門スタッフにより、様々な技術受託業務をお引き受けします

本社 〒132-0023 東京都江戸川区西一之江2-13-16
[TEL] 03-3656-5559 [FAX] 03-3656-5599
[e-mail] skl-tokyo@sankyolabo.co.jp

札幌営業所 〒004-0802 札幌市清田区里塚2条4-9-12
[TEL] 011-881-9131 [FAX] 011-883-1176
[e-mail] skl-sapporo@sankyolabo.co.jp

北陸営業所 〒939-8213 富山市黒瀬115
[TEL] 076-425-8021 [FAX] 076-491-1107
[e-mail] skl-hokuriku@sankyolabo.co.jp

つくばラボ 〒300-4104 茨城県土浦市沢辺下原57-2 東筑波工業団地内
[TEL] 029-829-3555 [FAX] 029-862-5555
[e-mail] skl-tsukuba_lab@sankyolabo.co.jp



三協ラボサービス株式会社
SANKYO LABO SERVICE CORPORATION, INC.

<http://www.sankyolabo.co.jp>

ノーサンのバイオ技術

ノーサンは研究に携わる皆様のご要望を直接うかがい
満足していただける商品とサービスをご提供し、
研究のお手伝いを致します。

FEED

実験動物用飼料

マウス・ラット・ハムスター用
ウサギ用・モルモット用
イヌ用・ネコ用・サル用

疾患モデル動物用飼料

放射線照射滅菌飼料

精製・添加飼料

昆虫用飼料

ADME/TOX

薬物動態・毒性関連業務

薬物代謝関連試薬販売
大腸菌発現系ヒトP450販売及び発現系を用いた受託試験
ヒトP450抗体販売
肝障害、腎障害マーカー販売

ANIMAL

実験動物

ビーグル【Nosan:Beagle】生産販売
ネコ【Narc:Catus】生産販売
ミニブタ・ベビー豚 販売
各種動物の血漿・血清販売

動物実験受託

マウス・ラットの系統維持・繁殖・供給
動物飼育室・実験室の貸し出し
受託試験【マウス・ラット・ハムスター・
ウサギ・モルモット・イヌ・ネコ・ミニブタ・
ニワトリ・ヒツジ・ヤギ・ブタ など】

遺伝子改変マウス作製

トランスジェニックマウス作製
ノックアウトマウス作製
遺伝子解析

日本農産工業株式会社 ライフテック 部

〒220-8146 横浜市西区みなとみらい 2-2-1 ランドマークタワー 46F
TEL 045-224-3740 FAX 045-224-3737
e-mail : bio@nosan.co.jp

「実中研 新施設の概要について」

公益財団法人 実験動物中央研究所 専務理事・副所長 野村 龍太

このたび社団法人日本実験動物協会の機関誌「LABIO 21」に寄稿させていただきましたことに先ず感謝申し上げます。私共実験動物中央研究所は東京西多摩に1952年に創設後、1962年より今日まで川崎市宮前区野川で研究活動を展開しております。来年は創立60周年を迎えることとなりますが、丁度その節目にあたり今年春に川崎市川崎区殿町3丁目25番12号に新研究所を竣工致しました。その概要をご紹介します。

1. 実中研の近況と新施設の概要と名称

公益財団法人

実験動物中央研究所

平成20年12月1日施行の公益法人制度改革法三法により当財団は、特例民法法人となっておりますが、平成23年3月25日に内閣府より公益財団法人としての認定を受け、平成23年4月1日より公益財団法人実験動物中央研究所として新しいスタートを切っております。



施設全体の呼称はよって「実験動物中央研究所」そのものです。詳しく正式な名称はと云えば「公益財団法人 実験動物中央研究所」です。

川崎市宮前区で永年研究を行ってまいりました施設を今後は野川研究所と呼びます。4月20日には川崎市の阿部孝夫市長や市の関係者の皆様経済産業省の皆様、施工関係各社の皆様のご出席を得て、竣工式を執り行い丁度新しい歩みを開始したところです。7月12日には開所式を執り行いました。川崎市、文部科学省、経済産業省、厚生労働省、神奈川県、横浜市のご関係者はじめ、バイオインダストリー協会、日本製薬工業協会各社、慶応義塾大学ほか諸大学、理化学研究所ほか諸研究機関、国内外の諸団体等より多数の皆様にご参集いただき、記念式典を開催し見学会を実施いたしました。

実中研 再生医療・

新薬開発センター【部分】

経済産業省の「平成21年度産業技術研究開発施設整備費補助金」の支援を受けましたので、面積按分で約2/3に相当する部分すなわち主に1階～4階部分を「実中研 再生医療・新薬開発センター」と呼ぶこともあります。

多摩川サイエンスプラザ【部分】

同様に財団法人日本宝くじ協会の「平成22年度公益法人助成事業」

の支援を受けた面積按分で約6%に相当する1階のモデル実験室、レクチャールーム、見学ホール、廊下、2階見学者廊下(マーマセット用)と3階見学者廊下(マウス用)遊歩道からなる部分が「多摩川サイエンスプラザ」となっております。

機能としては、「実中研 ICLAS モニタリングセンター」と「慶応義塾大学・実中研 連携プロジェクト」がございいます。

2. 新施設の詳細:

- ・所在地 川崎市川崎区殿町3丁目25番12号
- ・用途地域 準工業地域(殿町3丁目地区地区計画区域内)
- ・建蔽率 60%
- ・容積率 200%
- ・敷地面積 6,000㎡
- ・建築面積 2,750㎡
- ・延床面積 11,500㎡
- ・構造階数 鉄骨造、4階建て一部5階建

所在地は羽田空港の多摩川を挟んだ対岸で国内外への又国内外からのアクセスが至便の好立地にあります。川崎市が神奈川県と横浜市とチームを組んで押し進める「国際戦略総合特区構想」やキングスカイフロントプロジェクト KING (Kawasaki Innovation Gateway) at SKYFRONTの中核的位置にもあ

ラボテック 技術紹介

①

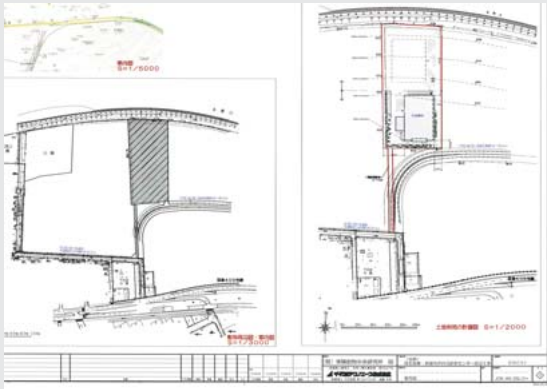
たり、新たな産業基盤技術の創出と科学技術の発展に資することも弊所に求められる役割の一つであると決意を新たにしている次第でございます。この新施設の設計者ならびに元請施工会社は千代田テクノエース株式会社にお願ひし、さらに協賛会社として大成建設株式会社株式会社大気社、株式会社トーエネックに建設に携わって頂きました。

平成22年4月16日に着工し平成23年2月25日に竣工にて、予定通りでありましたが、短期間で見事に施設が完成いたしましたことは改めて関係者のご協力に感謝し技術力に感心致した次第です。

下図は敷地周辺図です。京浜急行大師線の終点、小島新田より徒歩10分余の所にあります。

的研究の基盤をもとに、国内外の医学・薬学・生物系の研究機関大学、製薬企業よりの受託検査をはじめ、新たな超免疫不全マウスやヒト化マウス等最先端実験動物の研究開発を充実させます。

更にグローバルに注目をいただいております弊研究所の霊長類たるコモンマーモセットの実験動物として規格化を通じ、脊髄損傷の治療をめざす再生医療はじめ、遺伝子改変による病態モデルを作成し脳科学研究等の共同研究に更に注力して参ります。平素よりの当財団に対するご理解ご協力に深謝申し上げますと共に、今後より一層のご支援ご鞭撻を賜ります様お願い申し上げます。



3. むすび

本誌面では、施設の概要について簡単にご紹介をさせていただきましたが弊研究所といたしましては、先端医療の発展と人々の健康と福祉の向上のため、基礎

オリエンタル酵母の特注飼料

肥満モデル作製用High Fat Diet

HFD-60



新型の成型機を導入することにより、特注飼料の成型性をアップすることが可能となりました。皆様からご要望・お問合せが多かった『脂肪分60%カロリー比高脂肪飼料』を固型品にて新発売いたしました！

その他生活習慣病モデル飼料

● 各種モデル動物作製用飼料

肥満
高脂血症
糖尿病
動脈硬化
インスリン抵抗性
脂肪肝
・アルコール性
・非アルコール性

● コリン無添加飼料

● アミノ酸混合飼料
(特定のアミノ酸過剰、無添加)
● 低タンパク飼料
● 各種検体添加

※ 各種ビタミン、ミネラルの過剰・不足、その他ご希望の配合で調整いたします。



お問合せは弊社営業担当、もしくは下記までご連絡下さい。

オリエンタル酵母工業株式会社 バイオ事業本部 ライフサイエンス部
〒174-8505 東京都板橋区小豆沢3-6-10 TEL 03-3968-1192 FAX 03-3968-4863
URL <http://www.oyc-bio.jp> E-mail fbi@oyc.co.jp



オリエンタル酵母工業株式会社

実験動物の微生物学的な 品質管理とモニタリング

—その有用性と限界—

公益財団法人 実験動物中央研究所
ICLASモニタリングセンター 高倉 彰

(社)日本実験動物協会では、実験動物の微生物学的品質向上を目的に微生物モニタリングの普及・啓発のために研修会の開催、検査受託および検査試薬の斡旋事業を行ってきた。また信頼性の高い微生物モニタリングの実践のために「微生物モニタリングの実施要領とその解説」も刊行した。これら活動は、少なからずわが国の実験動物の微生物学的品質向上に貢献してきたと自負している。その結果として、致死的な病原性を持つ病原体の流行は激減し、安全に実験動物の生産や動物実験が行う事ができる環境が整備された。しかし感染事故は、現在でも散発していること、またわが国の実験動物従事者においても世代交代が進み、過去多発した重大な感染事故の経験者が少なくなっていることもあり、今後もさらに本事業を継続し、微生物モニタリングの啓発活動を続けて行くことが重要であると考えている。

そこで今回はその活動の一環として、改めて実験動物の微生物学的な品質管理の重要性とそれを支える微生物モニタリングの実施のために必要なことがらを、本紙上をお借りし解説したい。

実験動物の微生物学的品質管理の必要性

実験動物施設における感染事故発生は、様々な問題を起す。まず病原性が強い病原体の感染が起こると、動物は死亡し、動物生産、動物実験を中止せざるを得ない状況になる。また病原性が弱い感染であっても、感染により生体は通常と異なる反応を示し、生産や実験成績に影響を及ぼす。そして感染の原因が人獣共通伝染病の場合は、人の健康管理の問題に発展する。その結果、生産の場では動物の生産、供給の停止が起こり、生産業者の信頼性は低下し、実験の場では、実験成績の再現性や信頼性が失われ、せっかくの実験が無駄になってしまう。また感染施設の再構築には、長い時間そして多額の費用が必要になる。これらの事態を防ぐためには、日常の微生物学的品質管理が実験動物施設において不可欠ある。

つぎに感染事故の防止は、動物愛護にも貢献する。病原性の強い病原体の感染は動物に強い苦痛を与え、感染事故の発生により施設全体の動物(感染していない動物も)が淘汰されてしまう事態が起こる場合がある。したがって、微生物学的品質管理による感染事故を

防止は、動物からの苦痛排除(Refinement)そして動物の削減(Reduction)を実践することになる。

有用性の高い微生物モニタリング

感染事故防止のための微生物学的品質管理が、正常に行われているかを監視しているのが、微生物学的モニタリングである。微生物学的モニタリング(以下モニタリング)とは、あらかじめ設定した動物(施設)の微生物学的品質が、繁殖の場では累代、実験の場では動物導入時から実験終了まで、一定の維持されていた事を確認する定期的な抜き取り検査である。これにより繁殖の場では、維持・生産そして供給する動物の品質基準が満たされていること、実験の場では、得られたデータが感染症に修飾されていないことを客観的に証明する唯一の手段である。

一方モニタリングには、動物福祉の面からも少数の検査動物を使って、最大の情報を得ることが要求されている。抜き取り検査であるモニタリングの信頼性を担保し、施設全体の状況を把握するためにモニタリングの実施には、適正な検査対象動物を適正な検査法により検査すること、適正な検査頻度で適正なサンプル数を検査するこ

とが求められている。

①適正な検査動物と検査法

モニタリングは、少数の動物を用いて対象飼育室全体の微生物学的な状況を把握することが求められている。そのためにはなるべく長く対象施設において飼育され、十分な抗体産生能力がある動物を検査する必要がある。この条件をクリアーするため、最低4週間以上飼育され、十分な抗体産生能力を有する(8週齢以上)動物が適正な検査対象動物であると言える。つぎにモニタリングは、培養、抗体検査、鏡検(寄生虫検査)やPCR法などの検査法を用いて行われている。検査法の違いは検査結果の信頼性を大きく左右するため、モニタリングの信頼性を高め、データの共有化のためには、標準化された検査法を用いることが重要である。また高い検出感度を持っていることも重要であり、特に抗体検査法の選択においては必須である。さらに各検査法の利点と限界を理解し、いくつかの検査法を組み合わせることも必要である。

②適正な検査頻度

モニタリングは、通常最低3カ月毎に実施されている。その根拠を図1に示した。病原体が体内に侵入すると、発病、死亡、治癒、治癒後体内からの病原体の消失あるいは持続感染の経過をたどることになる。生存した場合は、一般に感染後7~10日頃から抗体が検出され始め、2~3週後以降で最大の抗体価に達する。ひとたび抗体産生が開始された個体では、通常3ヶ

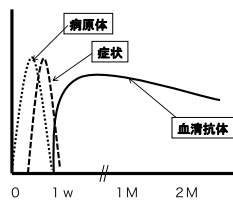


図1. 検査頻度設定の根拠

表2. MHV antibody positivity in 6 mouse strains or stock

Strain or stock	Weeks post-exposure in a MHV contaminated room							
	1	2	3	4	5	6	7	8
BALB/c	0/10*	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
C3H/He	0/10	9/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
C57BL/6	0/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
DBA/2	0/10	9/10	9/10	9/10	8/10	8/10	8/10	8/10
dyf	0/10	6/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
ICR	0/10	6/10	9/10	10/10	9/10	10/10	10/10	9/10

* Number of positive/ number of samples with ELISA
Kajane et al. *Lab Anim.* 1991, 25

月以上検出され続ける。図1に示した病原体の感染個体内での増殖ならびに抗体産生の経過を考えると、最低でも3か月毎の検査がモニタリングには必要であることが分かる。

③適正なサンプル数

繰り返しになるが、モニタリングでは抜き取り検査によりコロニー全体における感染の有無を推定する。したがって、統計学的根拠にそったサンプル数の確保が、信頼性の高い検査結果を得るためには不可欠である。必要なサンプル数を算出するための根拠を表1に示した。コロニー全体の状態を推定するために必要なサンプル数は、病原体の伝播力により左右される。例えば50%の個体が感染している状態を、95%の確立で検出しようとするならば、5匹の抜き取り検査で把握できる事になる。一方20%程度の個体が感染しているのであれば、14匹の検査が必要になる。モニタリングでは、感染率が

表1. サンプリング数算出の根拠

微生物モニタリングにおける必要検体数			
感染率	99%	95%	90%
90	2	2	1
80	3	2	2
70	4	3	2
60	5	4	3
50	7	5	4
40	9	6	5
30	13	9	7
20	21	14	11
10	44	29	22

マウス・ラット病原微生物の評価 (病原性と伝染性)

		病原性			
		+++	++	+	-
伝染性	+++	EV SV	MHV	RV	
	++			SDAV Sy	
性	+			Pa	
				Bb Pp	

図2. 伝播力と病原性

低い感染の摘発も重要であることから、そのような感染を99%の確率で検出しようとする場合、20匹の検査が適正なサンプル数になる。実験動物の生産の場ではこのサンプル数で、信頼性が担保されることになる。

感染症検査の限界

まず感染症は、病原体が体内で一度増殖し、病変を作るかあるいは体外に病原体を排出する時期からでないこと、摘発出来ないことを理解する必要がある。実験動物施設が病原体汚染を受けた場合、最初はたぶん、感染はごく少数の感染から始まる。感染した動物は病原体が体内で増殖することにより、数日で発病あるいは発病しなくても病原体を飼育環境に排出し始める。つまりこの時期以降から感染が摘発できることになる。表2は、MHV汚染施設に各系統マウスを同居させ、その感染がいつ頃から検出できたかを示したものである。抗体検出感度が高いELISAを用いても同居後2週間前

実験動物の微生物学的な品質管理とモニタリング

後からであることが分かる。これは、すべての検査法において言えることであり、感染初期の摘発はどんな検査法を用いても難しい。

つぎに感染症の摘発は、図2に示したように病原体の伝播力と病原性にも左右される。一般的に、伝播力が強い病原体は速やかに施設内に感染が広がり、病原性が強い病原体は、感染個体内での増殖力が強いことから、早期の摘発可能であるが、そうでない病原体の摘発は遅くなる。またウイルスは比較的感染の広がりは早く、細菌、寄生虫はそれより遅いことも理解しておくことも大切である。

おわりに

以上、実験動物施設の微生物学的な品質管理の必要性、そしてそれを支えるモニタリングの重要性を示すとともに、どのようにモニタリングの信頼性が担保されているのか、そして感染症検査の限界について解説した。施設への実験動物導入の際、導入元の微生物学的な品質管理状況を把握するためにはモニタリングから得られる情報は不可欠である。しかしモニタリングは、導入直近の微生物学的な状況までは把握していない。したがって実験動物施設の感染症防御のためには、モニタリング情報を有効に活用するとともに、感染症検査には限界があることを念頭に、導入動物の一定期間の検疫が施

設の危機管理のためには必要であると考えられる。

文献

1. 日動協編「微生物モニタリングの実施要領とその解説 - マウス、ラット編」2002年
2. 日動協編「実験動物の微生物モニタリングマニュアル」、2005年、アドスリー
3. Kagiya, N., et al., 1991, Detection of mouse hepatitis virus antibody by protein A-ELISA in 6 prevalent inbred strains or outbred stocks of mice. Lab. Anim., 25:106-109.

より広く、より深く、
皆様と共に歩む
アニマルケアが
総力を結集!!

研究支援事業

21世紀を迎え、アニマルケアは、永年に亘って培った実績とノウハウを「財産」に新規部門を推進しております。各部門のスペシャリストが皆様のお問い合わせをお待ちしております。お電話、もしくは弊社ホームページよりご連絡下さい。



●**受託事業本部**
実験動物総合受託事業
弊社は、当事業のバイオニアとして永年によって事業を展開して参りました。これからは弊社の基盤事業としてコミュニケーションを大切に、適切な実験動物の飼育管理業務を遂行して、皆様の研究開発に貢献致します。



●**国際プロジェクト**
アジア関連事業
弊社は、これまで中国、韓国、台湾などのアジア諸国、地域と情報交換、技術指導、人材交流、教育研修、実験動物及び実験動物関連器材の輸出入販売などの活動を行って参りました。21世紀はアジアの時代。これからも近隣諸国との友好事業を推進致します。



●**NT-5プロジェクト派遣センター**
技術者派遣事業
弊社では、研究分野における技術者派遣事業を行っております。人材確保には、本年の業務の中で培った医薬、生命科学、食品、実験動物関連などに独自の人脈ネットワークが強力にバックアップ。求めるスキルを持った最適な人材を派遣致します。



●**環境検査プロジェクト**
環境検査関連事業
弊社では、感染症予防、及び衛生管理の観点から実施される、病院、食品工場、医薬品工場などの環境検査をお請け致します。施設環境の現状把握にお役立て下さい。



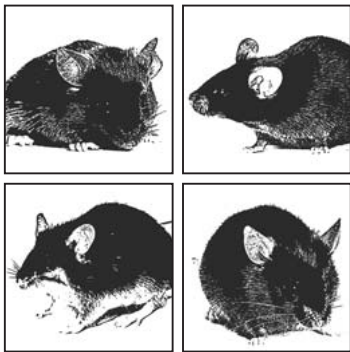
●**NT-5プロジェクト紹介センター**
人材紹介事業
弊社の人材紹介事業は、お客様が社員として採用をお考えになる人材を紹介致します。専門分野における人材確保は非常に困難であり、多くの時間と費用を費やします。当社の人脈ネットワークを活用した人材紹介をご利用下さい。



●**クロマトレットプロジェクト**
分析装置開発事業
弊社では、株式会社バイオメットのHPLCによる血清中薬剤測定の除タンパクシステムの開発に協力し、販売されているカラムの製造に技術提供しております。

 **株式会社 アニマルケア**
<http://www.animal-care.co.jp/>

本 社 〒164-0001 東京都中野区中野3-47-11 TEL. (03) 3384-9013 FAX. (03) 3384-9150 [一般労働者派遣事業(販)13-08-0297]
西日本営業所 〒543-0055 大阪府大阪市天王寺区悲田院町8-26 天王寺センターハイツ805 TEL. (06) 6772-6070 FAX. (06) 6772-6074 [有料職業紹介事業13-08-1-0309]
九州営業所 〒814-0021 福岡県福岡市早良区荒江3-11-31 シティーガーデン荒江701 TEL. (092) 831-8865 FAX. (092) 831-8867



第29章 動物実験成績を修飾する要因(1)

東京大学大学院農学生命科学研究科
実験動物学教室
久和 茂

まず、このたびの東日本大震災にて被災された地域の皆様、関係の皆様に、心よりお見舞い申し上げます。

さて、2009年10月に始まったLaboratory Animal Medicine 第2版の内容を紹介している本連載シリーズも8回目となった。前回まで2回にわたり、久原先生が「実験動物の行動」について紹介された。次にどこを読むか迷ったが、第29章「動物実験成績を修飾する要因」を取り上げることにした。その理由は、端的に言えば、重要だと考えたからである。

一般に科学データはいろいろな要因によって影響を受けるが、特に動物実験は生物を使用するので、より多くの要因の影響を受けざるを得ない。したがって、動物実験成績を修飾する要因に対する知識は不可欠であり、これを備えていない実験者はとんでもない結論を導いてしまうかもしれない。動物実験では時々、想定外の結果に出くわすが、その原因を適切なアプローチで正しく解釈することができるか、できないかは医学研究者にとって極めて重要である。本書では動物実験成績を修飾する要因を実験動物に内在する (intrinsic) 要因と外部の (extrinsic) 要因に大きく2つに分け、それぞれ具体的に考察している。今回は原著

で取り上げられている事例をなるべく多く紹介したいと思うので抄訳のようになってしまいかもしれない。どうかご容赦願いたい。また久原先生に倣ったわけではないが、2回に分けて報告することにしたい。

■内在性要因

1. 遺伝的性質

種間、品種間、さらには系統間において遺伝的差異は存在し、動物実験計画を立案する際にどのような遺伝子構成の動物を使用するかはきわめて重要な問題である。近交系動物およびアウトブレット動物の両方が医学実験によく利用されているが、それぞれ利点と欠点をもつ。

近交系動物は特殊な問題を解決する際に力を発揮することがある。また、再現性の高いデータを得ることができるという利点がある。しかし、同じ系統、あるいは亜系統において遺伝的差異が存在し、実験成績に影響することがある。動物の名称は必ずしも遺伝的な正常性を保証するものではない。近交系内の個体間の遺伝的差異は近親交配が不十分であったり、交配の仕方を間違ったり、意図しないのに他系統と交配したり、突然変異や染色体異常などにより起こる。したがって、定期的な遺伝的モニタリングにより近交系動

物の遺伝的清浄性を確認する必要がある。

高血圧モデルラットであるSHRラットの対照として、よくWKYラットが用いられる。なぜならば、この2系統の動物は同一家系のWistarラットを起源とし、遺伝的相同性が高いと想定されていたためである。しかし、H' Doublerらは、SHRラットとWKYラットは遺伝的にかなり離れていることを示した。また、Kurtzらはコマーシャル・ブリーダー間でWKYラットの遺伝的不均一性が存在することを遺伝学的検査により示した。LezinらはSHRラットとWKYラットのDNAフィンガープリントは約50%一致し、食塩依存性高血圧モデル動物であるDahlラット(SS/Jr系統)とその対照ラット(SR/Jr系統)は約80%一致することを報告している。一連の結果は、高血圧の病理発生に関する遺伝子情報を高血圧モデル動物とその対照動物の比較から得ることは困難であることを示唆している。

遺伝子改変動物においては別の遺伝学的問題が存在する。トランスジェニック動物の導入遺伝子のコピー数や挿入位置は不明のことが多い。また、ノックアウト動物やノックイン動物では挿入あるいは欠失した遺伝子が他の遺伝子やタンパク質等と相互作用し、想定外の結果をもたらす、その解釈を混乱させることがある。ThreadgillらはEGF

レセプター欠損マウスの表現型は遺伝的背景に依存することを報告している。つまり、CF-1マウスを遺伝的背景とするEGFレセプター欠損マウスは内部細胞塊の退行変性により着床前に発生が停止する。129/Svマウスを遺伝的背景とした場合は胚発生中期で、またCD-1マウスや(129/Sv×C57BL/6) F1マウスを遺伝的背景とする場合は出生直後に死亡する。

129マウスを遺伝的背景に持つプロスタグランジン・レセプターEP4欠損マウスでは動脈管開存症のため新生子は死亡する。しかし、雑種の遺伝的背景を持つEP4欠損マウスの5%は生き残り、これらを選択的に交配すると生存率は21%に上昇した。この結果はEP4欠損による動脈管開存症に表現型を修飾する遺伝子、いわゆるmodifier geneが関与していることを示唆している。Spearowらは17 β -estradiolによる若齢マウスの雄性生殖器官の反応は系統間で大きく異なることを報告している。また、Crawleyらは近交系マウスの行動学的表現型について詳細に報告しており、特に遺伝子改変動物を用いた行動解析においてはその遺伝的背景となるマウスの行動学的表現型を正しく理解していないと改変遺伝子の機能を誤って解釈しかねないと注意喚起している。近交系マウスと同様に、遺伝子改変マウスにおいても遺伝的モニタリングは重要である。

薬物代謝は動物実験成績に往々にして影響する。したがって、薬物代謝機能に関する動物

種間あるいは系統間での遺伝的な差異は実験成績に反映されることがある。例えば、モルモットはメルカプツール酸合成能を欠き、ネコはグルクロン酸抱合ができず、一方ブタは硫酸抱合ができず、イヌはN-アセチルトランスフェラーゼを欠くことが、薬物代謝機能の種差としてよく知られている。系統間の差の例としては、SDラットとWistarラットのヘキサバルビタールの酸化能の違い、SDラット、Long-Evansラット、F344ラット、Wistarラット間の神経毒性物質diisopropyl fluorophosphates (DFP) に対する感受性の差、Wistar-FurthラットとCopenhagenラットの間に認められた発がん物質DMBAの発がん性の差などがある。マウスの系統間の差異として以下のような例を挙げることができる。急性カドミウム中毒に対して、C3HマウスはBALB/cマウスやDBA/2Jマウスに比較してメタロチオネインの誘導が弱く、重篤な肝毒性を示す。また、クロロホルムに対してDBA/2Jマウスは感受性であり、C57BL/6Jマウスは抵抗性である。

2. 齢

新生子は成熟動物に比べると生命システムとしての完成度は低い。特に免疫系と薬物代謝系では齢は重要な要因である。例えば、6か月齢未満のイヌやネコの白血球数は成熟動物よりも多く、またそのばらつきも大きい。

胎子や新生子の薬物代謝能は著しく低い。したがって、新生子は概して発がん物質に対する

感受性が高い。また、逆に加齢に伴って薬物代謝酵素の機能が低下することもある。さらに、加齢動物では肝臓や腎臓の血流が低下したり、脂肪組織が増加したり、また腎臓からの排泄能の減弱も見られる。興味深い例として、Hanらは老化モデルマウスの1つであるSAMP1系統において加齢に伴う血圧上昇が認められ、逆にSAMP8系統においては5-7月齢から血圧低下することを報告している。

以上が原著の主な内容であるが、「齢」にはもっと記載すべきことがあるように思われる。次版での拡充を期待したい。

3. 性

性も動物実験成績に影響する。ここでも薬物代謝の問題が取り上げられている。例えば、ヘキサバルビタール投与された雌ラットは雄ラットより長時間麻酔にかかるし、パラチオンの毒性も約2倍強い。逆にクロロホルムの毒性は雌マウスよりも雄マウスの方が強い。クロロホルムは腎臓で毒性物質であるフォスゲンに代謝されるが、雄の方が雌よりもその反応が10倍速く進むためである。

4. 免疫学および栄養学的状態

リーシュマニア原虫 (*L. major*) に対する感受性はマウス系統により異なるが、原因は免疫反応の仕方が異なるためと説明されている。CBA/Jマウスは抵抗性であり、*L. major*感染後Th1型の細胞性免疫が優勢となる。一方BALB/cマウスは*L. major*に対して感受性であり、感染後液性免疫、つまりTh2型の免疫反応を主

に引き起こす。また、BALB.KマウスとB10.BRマウスは免疫反応を規定する遺伝子の1つである主要組織適合性抗原H-2遺伝子が共にkハプロタイプであるが、遺伝的背景が異なる。BALB.Kマウスにマウス白血病ウイルス (E-55+) を接種すると、Th2タイプの免疫反応を誘導し全例白血病を発症する。一方、B10.BRマウスはTh1タイプの免疫反応が優勢となり、白血病には至らない。また、世の中には免疫系に作用する化学物質、薬物、食品添加物、金属、微生物などが多数存在するので、それらの投与、暴露等には十分注意する必要がある。

餌のタイプ、給餌法、給餌量、食欲、齢などによって栄養学的状態は左右される。また、ミネラル、ビタミン、タンパク質欠乏、脂質成分などが薬物代謝に影響を与える。例えば、ビタミンC、ビタミンEやビタミンB群は薬物代謝酵素であるシトクロームP450 (CYP) の活性制御にかかわり、これらのビタミン不足は薬物代謝を阻害する。

5. サーカディアン・リズム

動物の行動、生化学あるいは生理学的パラメーターは日中あるいは夜間の一定の時刻に増減する。末梢血の血球数、血液凝固時間、T細胞膜表面のCD3量、T細胞のマイトジェン反応、血漿中ステロイドホルモン値、体温、エンドトキシンに対する感受性、薬物代謝と毒性、DNA合成、タンパク質合成などはサーカディアン・リズムにより影響を受けることが報告されており、採取した時間が異なるデータを比較する際は注意すべきである。

6. 内分泌ホルモン

内分泌系はホルモンを介して動物の恒常性を司っており、特に内分泌系と神経系の相互作用は動物の生理機能全般において重要な役割を果たしている。

性ホルモンは薬物代謝酵素であるシトクロームP450の活性に影響する。例えば、雌ラットにテストステロンを投与すると薬物代謝は亢進する。逆に、雄ラットを去勢すると薬物代謝活性は減弱する。また一部の薬物は内分泌系を阻害し、結果として副腎、子宮、甲状腺などの特定の臓器に発がんを誘導することがある。

生殖腺切除、下垂体切除、副腎切除などは血中ホルモン濃度に影響し、生体機能を変化させる。新生子期に生殖腺切除を行ったCEマウスやDBAマウスで高い確率で副腎腫瘍が認められる。さらに、血中エストロゲン濃度とプロラクチン産生性下垂体腫瘍の関連がウサギやラットで報告されている。エストロゲンの毒性は種によって異なり、食肉類はげっ歯類よりもエストロゲンに対する感受性が高い。例えば、雌フェレットはエストロゲンにより骨髄の造血作用が抑制され、再生不良性貧血や致死になることがある。

■外部環境要因

A. 物理的要因

一定の飼育環境を維持することは実験動物にとっても、それら実験動物から得られる実験成績にとっても重要である。外部環境要因はマクロ環境要因 (実験動物が居住する動物室内の要

因) とミクロ環境要因 (実験動物がより身近に接しているケージ内の要因) の2つに分けて考えることができる。

1. 温度

最少のエネルギー消費で動物の深部体温を維持できる環境温度を温度中性域という。温度中性域よりも温度が高い、あるいは低い環境に暴露されると、姿勢、立毛、末梢血管の拡張・収縮、呼吸数や食餌量の変化などの行動や生理学的調節により恒常性が維持される。環境温度の変化が続いたり、環境に対する適応が不十分だったりする場合には、動物の基礎代謝量が変わってしまう。しかし、温度中性域がすべての動物種にとって至適であるとは限らない。また、小さな動物ほど環境温度変化の影響を受けることに留意すべきである。

環境温度が薬物の毒性に大きく影響することは昔からよく知られている。アンフェタミンは環境の温度に比例して毒性が増大し、逆にエフェドリンは減弱する。また、合成麻薬であるMDMAは環境温度が2℃異なると、その影響に差が現れる。つまり、環境温度が22℃ではラットの深部体温に変化はないが、20℃では低下する。さらに実験時の温度だけでなく、飼養期間の環境温度も実験成績に影響することが示されている。また、ケージ内の動物密度は温度コントロールと密接に関連している。

温度の影響は薬物代謝に限ったことではない。繁殖用ラットを31.6℃の環境で2日間置いておくと、1/3は死亡する。生き残っ

た雄ラットの1/4は両側性精巣萎縮のため不妊となる。また、ラットを高温状態で哺育すると尾、耳、肢、唾液腺などのサイズに影響するし、低温下ではげっ歯類の成長率、産子数、新生子生存率などが低下する。

2. 湿度

湿度は高くても低くても、実験成績に影響する。動物は気化熱によって体温調節を行っているので、気化されにくい高湿度下では体温調節に支障がでる。同一の気温条件で、ラットは湿度35%では75%の時に比べ、食餌量が約5%増える。したがって、薬物を混餌投与によって与える場合には、特に湿度に注意する必要がある。また、湿度は病原体の環境中での生存率や伝播率に影響する。高湿度はセンダイウイルスの伝播率を高めるが、インフルエンザウイルスの場合は逆に減少する。湿度50%の時は、微生物の生存率が一般的に最も低くなる。

湿度はケージ内のアンモニア濃度に大きな影響を与える。動物室内の湿度に比べて、ケージ内の湿度は最大38%高くなる。また、湿度は薬物を皮膚に塗布する場合、あるいはエアロゾルで投与する場合の吸収率に影響する。

低湿度、低温条件でラットを飼育すると、尾部の皮膚がリング状に収縮する「リングテイル」が発生する。遺伝的要因やケージおよび栄養の問題も関連しているといわれている。リングテイルはマウスやハムスター類でも観察される。

3. 換気と空気構成成分

小型の実験動物が呼吸する空気量は意外に多く、マウスでは1日当たり約35Lと推定されている。空気には餌や床敷から発生する微細な浮遊粒子、アンモニアなどの揮発性ガスなどが含まれており、それらが呼吸器、皮膚、粘膜などから吸収され、実験動物はもとより実験者にも悪影響を与えることがある。特に静圧式アイソレーター・ケージではアンモニアや二酸化炭素が溜まりやすいので注意する必要がある。ILARの指針にしたがってマウスを7日間飼育すると、ケージ内のアンモニア濃度は350 ppmに達する。これは、米国産業衛生専門家会議 (ACGIH) が示しているヒトの作業環境許容濃度である25 ppmの14倍に当たる。アンモニアは気道粘膜を刺激し、呼吸上皮細胞の繊毛の減少、上皮細胞の増生、気管および嗅球粘膜の腺様陰窩形成などの形態学的変化をもたらす。また、肺マイコプラズマ菌の感染を増強したり、ニューモシステイ肺炎や免疫抑制の原因となり、また特定の肝酵素を抑制したり、角膜混濁の誘因の1つとなることが示されている。

静圧式アイソレーター・ケージでは二酸化炭素濃度も上昇し、マクロ環境よりも4000 ppmも高くなることもある。しかし前述のACGIHが定めたヒトの作業環境許容濃度の二酸化炭素の基準を超えていないため、特に関心を集めることはなかった。しかし、二酸化炭素は呼吸刺激作用や心臓血管系刺激作用があり、また窒息作用もある。実験動物に生理学的変調を起こすことは

間違いないだろう。

その他、臭化メチル、酢酸などの揮発性物質の影響が検討されたことがある。また、ヒノキやマツの床敷から発生する芳香族炭化水素は肝臓の代謝酵素を誘導することがよく知られている。また、殺虫剤や脱臭剤も代謝酵素活性に影響する。有機リンやカーバメイトを含む殺虫剤はコリン作動性神経伝達に影響する。さらに、殺虫剤には免疫抑制作用や抗男性ホルモン作用がある。一方、動物施設の衛生管理に使用されることがある柑橘系芳香剤は、ストレス誘導性の免疫抑制を回復させたり、オープンフィールド試験における運動量を減少させたり、強制水泳試験の不動時間を短縮させる効果がある。また、空調設備に金属製ダクトが使用されているビル内はマイナスイオン濃度が室外に比べ約5%高いといわれている。プラスイオンに荷電した環境は一部のラットの行動試験に影響するといわれているので、空調システムによる荷電浮遊粒子にも注意する必要があるかもしれない。

4. 音

可聴音が実験動物の生理や行動に影響することは昔からよく知られているが、低周波や超音波の影響についてはあまり注目されてこなかった。動物種によって音の可聴域は異なり、ヒトが聞こえない20 kHz以上の超音波をげっ歯類、ネコ、イヌや小型サル類は聞くことができる。また、ヒトが最もよく聞こえるのは2 kHz前後の音であるが、げっ歯類では30~60 kHzの音であ

るといわれている。ちなみに、超音波は親子間、動物集団内の上下関係、交配行動などでコミュニケーションの手段として重要な役割を果たしている。

20 kHz以下の音波は飲水量、血圧、血中ステロイド値、血糖値、血中インスリン値、繁殖率、体重、腫瘍抵抗性、学習能力などに影響することが報告されている。超音波は妊娠率や生産性を低下させ、利尿作用を誘導し、尿中へのナトリウム排泄を亢進させ、聴覚器官を破壊する。また、ヒトの超音波検査と同等の出力でプローブを妊娠ラットの腹壁に当てると一部の胎子は流産してしまう。ウシ、ウマ、ニワトリ、ヒツジおよびブタにおいても超音波は行動に影響を与える。また、非可聴域である1 MHzの超音波がマウスやハムスターの周産期の発達を阻害するという報告もある。

ヒトのてんかんのモデルである聴原性発作はよく研究されている。マウスとラットがよく用いられている動物種であるが、いろいろな動物種で聴原性発作は認められる。マウスではAKR、BALB/c、CBA、C57、DBA/2の各系統が聴原性発作に感受性であるが、生後15~21日に音による条件付けを行えば、どの系統でも感受性になる。また、一部のマウス系統ではこの離乳前の聴原性発作の条件付けは数か月にわたり有効である。また、若齢期に条件付けを受けたSDラットやWistarラットは聴原性発作に感受性であるが、てんかん発作の重篤性や発現経過は群ごとに異なる。

動物施設内の強制換気ケージ・システム、ラミナフロー・ラックや安全キャビネットは騒音の発生源であり、ヒトあるいは実験動物に対して悪影響を及ぼすかもしれない。実際、工事現場の騒音(50~200 Hz、70~100 dB)はラットの扁桃核や海馬のスライス標本でのGABAの放出や取り込みに影響することが報告されている。

5. 光

哺乳動物の繁殖、行動および生理に対する光(照明時間、照度、波長)の影響についてはよく知られている。また、暗闇ではサーカディアン・リズムが狂うことが知られており、光はサーカディアン・リズムの維持に重要な役割を果たしていると考えられている。中でも照度は動物の行動に大きく影響することが知られており、例えば、夜行性であるハムスターは照度に比例して輪回し運動が減少する。

また、照度は繁殖生理にも影響する。ハムスターは250ルクスの光の下で飼育すると最も繁殖率がよく、15ルクス以下では発情しなくなる。さらに、照度はげっ歯類の陰開口、卵巣重量や子宮重量、性周期、離乳率などにも影響する。

ヒトやその他の動物では光毒性網膜障害が起こる。特にアルビノのラット系統は感受性が高い。例えば、110ルクスの光でも7~10日間連続で浴びると、ラットの視細胞は傷害される。それで、視細胞の傷害を防ぐために、ケージの照度は130~325ルクスが適当であるといわれている。

ケージの位置も重要である。

照度は距離の二乗に反比例するので、ラックの上段と下段ではその照度に80倍もの差が生じる。実際、ケージの位置によってBALB/cマウスの視細胞の形態に差があったという報告もある。照度の差を解決するために、ケージの位置をローテーションすることも必要かもしれない。

光周性は繁殖制御の重要な鍵である。網膜の光受容体の刺激により複雑な神経内分泌経路が刺激され、視床下部から性腺刺激ホルモンなどのホルモンが放出される。多くの実験動物は明期の変化に感受性である。例えば、ハムスターでは明期を短縮すると、性腺の縮小と機能低下が起こり、結果として繁殖成績が下がる。リスザルの雄性生殖機能においても光周性が認められている。照明時間が一定に保たれている実験動物施設では動物の季節的繁殖性がなくなることが多い。しかし、げっ歯類においては産子の数やその性比、離乳時の体重、性成熟期間などに季節的な変動がみられることがある。照明時間は通常明期12時間、暗期12時間で設定することが多いが、最適の照明時間に関する情報は必ずしも十分ではない。げっ歯類の繁殖性向上のため、一部の施設では明期を14時間に設定している。また、明期と暗期を1週間置きに交替すると動物にとってはストレスとなり、免疫機能が低下するという報告がある。さらに、暗期に非常に弱い光(0.2ルクス)が漏れこむとサーカディアン・リズムが崩れてしまう。

ネコと類人猿以外の多くの動

物種は色を正確に識別することができないが、光の色は多くの動物の行動と生理に影響する。光の波長はげっ歯類の自発的輪回し運動や膣開口、生殖器重量、体重、下顎腺の発達などに影響する。

6. 放射線

放射線は電磁波と電離放射線に分けられる。電磁波には紫外線、可視光線、赤外線、マイクロ波、ラジオ波が含まれる。電磁波は生物反応に影響し、薬物反応や疾患発病に影響する。大気中のオゾン減少によるUVB波の増加は視覚障害、免疫抑制、免疫変調や腫瘍発生のリスクを上げる。また赤外線は血中グルコース制御に影響し、アロキサンによる糖尿病の発症を抑制する。

電磁波の照射により実験動物にリンパ腫、肺がん、肝がん、乳がん、皮膚がんなどが発症することが示されている。しかし、悪影響はなかったという報告もある。更なる検討が必要であるが、ヒトにおいても低周波の電磁波照射や低レベル電磁場への慢性的暴露と小児白血病、その他の腫瘍、妊娠異常や目の構造や機能の異常との関連が疑われている。

電離作用とは原子の軌道電子をはじき飛ばし、原子を陽イオンと電子に分離する作用であり、電離放射線には γ 線、X線、 α 線や β 線などの粒子線が含まれる。電離放射線は生物のDNAに損傷を与え、死や腫瘍発生などの悪影響をもたらす。

7. ケージ、飼育器材

最近のケージ類はステンレス・スチールと化学合成樹脂でできてい

る。これらの素材は熱伝導性が大きく異なり、金属製ケージとプラスチック製ケージでは動物の代謝、水の蒸発率などで差が生じる。また、ケージのデザインも動物の健康に影響を及ぼし、例えば金網床のケージではラットの脚部に皮膚炎が起こる。また金網床ケージはAKRマウスの腎疾患を増悪させると報告されている。環境エンリッチメントとして、巣箱やその他ケージ内の空間や視覚に影響するものを与えることと動物集団内での順位関係が混乱し攻撃性が増大したり、神経内分泌作用に変調が現れたりすることがあるので注意しなければならない。また、環境エンリッチメントによって免疫系が抑制され、パベシア原虫感染に対する抵抗性が減弱したとの報告もある。「環境エンリッチメント=動物福祉」というステレオタイプの理解では実験動物学者にとっては不十分であり、その実験成績への影響も考慮する必要があるということを示している。

ケージサイズの影響に関する報告もある。ハムスターを用いたLPS発熱試験を狭いケージ(200 cm²)と広いケージ(1815 cm²)で比較したところ、狭いケージでは反応性が低くなることが報告されている。狭小なケージ環境が動物にストレスを与え、そのため血中糖質コルチコイド濃度が上昇し、その結果LPSへの反応性が減弱したのではないかと推察されている。一方、大きさの異なるケージにC57BL/6マウスを3匹ずつ収容し、飲水量やT細胞増殖反応について比較したところ、1匹あたりの床面積が最も狭い群のマウス(32.2 cm²/マウス)の飲水量が最も多く、マイトジェンに対する反応も最も強く、1匹あたり

の床面積が最も広い群のマウス(129 cm²/マウス)の飲水量が最も少なく、マイトジェンに対する反応も最も弱かった。また、床面積が広いケージのマウスの方が、副腎重量や糖質コルチコイド濃度が高かった。この結果はただ広い座敷に寝るといわれても何となく落ち着かず、眠れない人間の心理と相通じるところがあるかもしれない。「過ぎたるは猶及ばざるが如し」ということか。なお、イヌやアカゲザルにおいてはケージサイズが行動や生理に大きく影響したという報告はない。

げっ歯類の強制換気ケージ・システムは実験成績に影響する可能性がある。換気はマイクロ環境の改善に役立つが、換気の冷却効果や脱水効果に留意する必要がある。換気は流速100フィート/分が一般的であるが、気温20℃、流速60フィート/分の換気は7℃の冷却効果があるといわれており、動物の行動や生理に影響を与えるだろう。また、強制換気ケージ・システムはフェロモンを希釈してしまうので、繁殖成績に影響を与えるかもしれない。また、強制換気システムから発生する騒音や振動も実験成績に影響する可能性がある。

8. その他

振動の動物への影響はこれまであまり問題視されてこなかった。しかし、振動はヒトの生理や生化学値に変動をもたらすことが知られている。動物においても振動が脂質代謝、電解質濃度や繁殖力に影響したという報告がある。近年、ブローア付き飼育ラックが世界中で増加しているため、長期の低レベル振動による動物への影響について考慮すべきであろう。

ダバオコウモリ調査報告



北里大学獣医学部獣医学科人獣共通感染症研究室
教授 吉川泰弘

フィリピン大学獣医学部獣医病理学教室
教授 Joseph S. Masangkay

ダバオ野生動物リハビリテーションセンター
教授 Roberto P. Puentespina

サマル島と世界最大のジュフロワルーセットのコロニー

北ダバオ、サマル島、ババック地区、タンボ、ブグリー (Bgry, Tambo, Babaki Dist., Samal Island, Dvaao del Norte) モンフォールのコウモリ洞窟 (Monfort Bat Cave)

サマル島のコウモリコロニーへ

ミンダナオ島、ダバオの中心部から車で15分ほど走るとフェリーボ

ートのつく船着き場に到着。対岸にサマル島が見える。海峡というより大きな川といった感じで、遠泳の得意な人であれば容易に泳ぎ切れる距離である。

車、人、バス、時にはリヤカーに積まれた豚まで一緒にフェリーで運ばれる。時間にして10分くらい。波は静かで気が付くと対岸についている状況である。島の道路は途中まで完全舗装であった。20分もしないで目的のコウモリ洞窟についた。

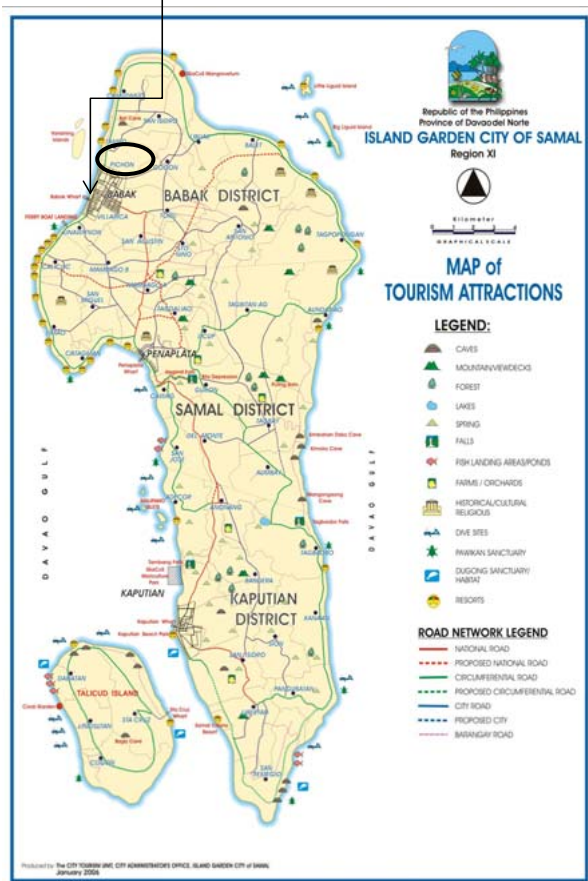
特に目立つ奇岩や洞穴があるわけではなく、周りと変わらない雑草とココヤシ、マンゴーなどの木が立っていた。宿泊施設やオープンホールのすぐ裏手が、世界最大のジュフロワルーセットのコロニーの住処であると聞いて、驚いた。これまで、コウモリ洞窟へアプローチした経験からすると、こんなに近くにあるのか?というのが偽らざる印象であった。

サマル島のモンフォール洞窟はジュフロワルーセット

(Geoffrey's Rousette: 学名 *Rousetteus amplexicaudatus*) の世界最大のコロニーとしてギネスブックに登録された。丁度1年前、2010年の2月のことである。モンフォールさんの話では、日本の足立さんの勧めでギネスに登録することになったとエピソードを話してくれた。

インターネットでコウモリ、アダチで調べると足立、安達など何人もが登場する。当たりの記事を以下に引用する。「ダバオ在住で多くの著書をお持ちの農学博士、足立恭一郎先生からメールを頂いたのだ。<http://tomiton.ti-da.net/e2535868.html> 以前からお話になっていたダバオ湾に浮かぶサマル島のコウモリ洞窟がギネスブックに正式認定された、とのお知らせだった。足立先生はこのギネス認定のための後押しをされた方で、サマル島で住民のための活動をされていたらっしゃる。この認定によると今までギネスに登録されていたコウモリ群生の記録は米国テキサス州のオースチンにある4種のコウモリが総数200万匹生息するもの。今回、サマルで認定されたのは果物などを食べる大型のコウモリ、フルーツ・バット1種のみのコロニーで180万匹。今年82歳のダバオで生まれ、19歳まで過ごした内田「お父さん」達男・オジが

矢印は船着き場、丸がコウモリ洞窟



子供の頃、夕方になると「サマール島からダバオに飛んでくるコウモリで空が真っ黒になった・・・だから、昔、サマール島のことを日本人はコウモリ島とも呼んでいた・・・」という昔話が、いきなり現代に甦ったかのような話題なのだ。足立先生、ありがとうございます!という記事を見つけた。

モンフォールさんの話では、第二次大戦で日本軍と米軍が闘ったとき、サマール島もこの戦闘に巻き込まれ、子供のモンフォールさんは、この洞窟に逃げ込んだ。戦後、サマール島の農業開発、果樹園が盛んになり、ジュフロワルーセットがこの洞窟にすむようになったということである。世界最大のこのコロニーの歴史が、そんなに新しいのにも驚いた。わずか60年である。上述の話と少し食い違う気もするが・・・。

そういうわけで、さらに驚いたことに、この洞窟は個人所有である。洞窟は所有者のNorma Monfortさんと、地域住民、地方行政の支援で保護されている。米国のテキサスに本部のあるBat Conservation International (BCI) も支援している。

インターネットの記載では、米国テキサス州オースチンにある国際コウモリ保全協会 (BCI) が、モンフォールさんの洞窟を訪問したのは2006年6月になっている。BCIは洞窟の評価とその存在意義を分析し、種々の危機要因が存在しうることを警告した。現状では洞窟のキャパシティーに対してコウモリのコロニーサイズが超過しており、沢山のコウモリが危険な位置に生息していると指摘している。確かに、コウモリは洞窟からはみ

出す形で(写真参照)、開口部のぎりぎりのところまで所狭しと、密集してぶら下がっている。こうした状況は異常で、開口部の岩にぶら下がっているコウモリは、ラット、カラス、ネコ、イヌなどの動物の攻撃を受けやすいと指摘している。しかし、ヒトによる狩猟やこの地域の他の洞窟におけるルーセットオオコウモリの生息による生物学的ニッチの障害を考えると、モンフォールさんの洞窟は多くのコウモリにとって避難所として重要な役割を果たしていると、高く評価している。

洞窟の不思議

コロニーサイズは?

180万匹のジュフロワルーセット・オオコウモリがこの洞窟に生息していると考えられている。モンフォールさんは250万匹と言っていたし、160万匹と述べている報道もある。正確な数は不明だが、おそらくこれに近い数のコウモリが住んでいるだろう。この洞窟のユニークさは、ジュフロワルーセット1種のみが住んでいる点でもある。

仮に、半径2mの洞窟で登り窯のような形をしていて、長さが約300mあるというから、面積は単純に $2\pi \times 2 \times 300\text{m}^2 = 3768\text{m}^2$ なる。洞窟の上半分にコウモリがぶら下がるとして、凹凸のために約20%前後、表面積が増加するとすれば、 $1884 \times 1.2 = 2261\text{m}^2$ になる。1 m^2 に654匹がぶら下がるという報告がある。10%のブレがあるとすれば 654 ± 65 となる。これだと150万 \pm 15万匹となり、135万~165万匹となる。夕方の3方向(島の北、南、及び海峡を渡ってダバオに行く群)に分かれる状況を高速度カメラ、或いは赤外線カメラで撮影し、画像解析



洞窟のある農場入り口の看板：
ギネス世界記録

にかけても、ある程度の総数は推測できる。また洞窟に内視鏡のようなファイバースコープを持ち込み、撮影して画像解析することも可能と思われる。洞窟の内部がどのようなになっているのか?その中で彼らがどのような生活を営んでいるのかは非常に興味深い。出来れば、1年間にわたって調査し、雨季、乾季の生活の違いを明らかにすること、あるいは交配、妊娠、出産期がどのようなになっているのか?群れでシンクロナイズしているのか?あるいはバラバラなのか?わからないことばかりである。

ベンチレーション(酸素と発熱)

仮に150万匹が生息していると、1匹の平均体重を50gすると、総重量は75トンである。体重50kgのヒトであれば1500人になる。洞窟の体積は $\pi \times 4 \times 300 = 3768\text{m}^3$ となる。この結果、約2.5 m^3 に一人(1 \times 2.5 \times 1mの空間に一人)が団子状態で積み重なっている状況になる。

このような状況を想定すると、密閉された空間では、個々の発する体温と排出する炭酸ガスで、たちまち窒息状態となる。この洞窟には5つの開口部があるが、見かけ

上は完全に閉じられた洞窟に見える。3番目の開口部が最も大きい。一番上の開口部は熱風が吹きあげ、コウモリの体臭も非常に強い。暖められた空気が煙突状の5番目の開口部から排出され、フレッシュな空気が1番目あるいは2番目の開口部から取り込まれ、常にベンチレーションが行われているとすれば、自然が偶然に作り上げた集合住宅であるかもしれない。開口部の空気の入りと体臭(匂いの測定器)、炭酸ガス濃度を測定すれば、洞窟内のベンチレーション・システムを知ることが出来るだろう。あるいは花粉のような無害なマーカーを空気に混ぜて、第一開口部から取り込ませ、空気の流れを定量的に測定することも可能かもしれない。いずれにせよ、この閉じられた空間をコウモリがどのように利用しているかを知ることは興味深い。

食糧と糞尿

平均50gの体重のフルーツコウモリは、一晩でどのくらいの果実を食べるか?知らない。体重の5分の1として10gとすれば、1日で15トンの果物を食べることになる。果物の豊富な地域であるから、1日15トンの消費はそれほど問題にならない



開口部のぎりぎりまで、オオコウモリが密集して生息している

のかもしれない。

10g食べたあと、大半を飛翔のエネルギーに費やすとしても、糞尿の排出はどうなるのであろうか?10分の1を洞窟で排出したとしても、毎日1.5トンが蓄積される。タイのコウモリ寺では、糞尿を肥料として利用するため、小型コウモリの洞窟から袋に入れて取り出したので納得がいったが、この洞窟は農場の地下に広がった形となっており、ヒトが入れるスペースはなかった。また、一番下の開口部から海岸までには、特に排泄物の流れ出るようなパイプラインは存在しない。洞窟の底部でどのように処理されているのか?興味深い。ファイバースコープのような機材を用いて、洞窟内のリサイクルシステムを明らかにする必要がある。

寿命と死体

モンフォールさんは、ジュフロワルーセット・オオコウモリが年間1産で、通常1産は1子のみ、寿命は平均30年だといっていた。これだと計算は非常に簡単で、コロニーが動的に平衡状態を維持するには150万匹が30年で1回転するわけであるから、計算上は年間5万匹が生まれ、5万匹が死ぬことになる。実際には新生児の死亡率は高いだろうから、5万匹以上が生まれているに違いない。

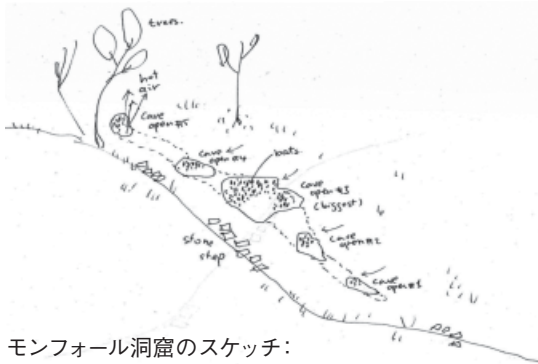
ルーセットオオコウモリがどのくらいで性成熟に達するかわからないが、5歳から25歳くらいまで出産可能とすれば、5万x20で100万匹になる。雌雄半々とするとな繁殖可能雌は50万匹。繁殖率5割としても25万匹生まれることになる。5万匹が次

世代を担う群とすれば、新生児の生存率は20%位となる。群性の野生動物としては、このくらいでいいのかもしれない。

年間5万匹(新生児は20万匹)が死ぬとすれば、毎日137匹(新生児は700匹)が死ぬことになる。洞窟でコウモリが死ぬと死骸は洞窟の下に落ちるであろう。死体はどのように処理されているのであろうか?洞窟の底にいる昆虫や原虫、細菌類によって風化するとして、生体の処理に約1か月かかるとすれば、4200匹が常に洞窟のそこに落ちていることになる。出産期は胎盤や死んだ新生児がこれに加わり、修羅場になりそうな気がする。このリサイクルシステムもまた興味深い。

子育てと住み分け?

モンフォールさんの話では、妊娠及び保育個体は第3開口部近辺に多いということであった。5つの開口部のうち最も大きな開口部で、新鮮な空気が入りやすいのかもしれない。本当に、この洞窟内で交配、妊娠、保育、成長、成獣、老齢個体群が住み分けしているのだろうか?以前に、マウスをパイプでつないだケージ群(レゴケージと呼んだ)で飼育し、子育ての様子を見たことがある。C3H/Heマウスは妊娠、出産時は雌マウスだけが集団で生活し、パイプに詰め物をして、雄を立ち入れさせなかった。ジュフロワルーセット・オオコウモリが、この洞窟内でどのような住み分けをしているのか知りたいものである。これには、赤外線センサー付きのファイバースコープが威力を発揮するのではないか?



モンフォール洞窟のスケッチ：
5つの開口部が見える

病原体との共存？

このルーセットオオコウモリに興味をもったのは、15年追ったレストンエボラウイルスの自然宿主がこのコウモリである可能性が高くなったからである。小さなコロニーでは一度感染が広がると、ほとんどの個体が免疫を獲得し、ウイルスは排除されてしまう。人でも人口が20万～50万くらいの大さがないと、ヒトからヒトに感染するウイルス病が残ることは難しいといわれている。

ポピュレーションが30年で一回転するとしても、150万匹の巨大コロニーでは、一度流行が起こっても、次の年には5万匹以上の感受性群が出現する。処女地帯で感染率が7割という大きな流行が2年続けて起こったとすれば、約9割の個体群が免疫を獲得する。その後、大きな流行がなく、ウイルスが細々と繋がれていると、年間3.3%の割合で感受性群が増加する。約7年後には、感受性群が30%を超えるようになり、流行が起こる。こうしたシナリオでは、一度巨大コロニーに侵入したウイルスは7年に1度くらいの中型の流行を繰り返しながら、維持されることになる。抗体陽性率は70%から90%の間ということになる。果たしてそうであろうか？

他方、細菌や原虫、寄生虫類は

共存可能であれば、常にコロニー内に存在することになる。見たところ個体間距離はほとんどゼロであるから、個体から個体への接触感染は容易に起こりそうである。このコロニーがどのような微生物と共存しているかも、非常に興味あるテーマである。

野生動物生態学の専門家、感染症、疫学の専門家、微生物学者などが協力して解析する必要がある。

他の洞窟のルーセットオオコウモリとの関係は？遺伝子プールは？

この洞窟にはジュフロワルーセット・オオコウモリが一種生息しているだけである。この洞窟のコウモリは、他の洞窟のルーセットオオコウモリと交配しているのだろうか？それともこのコロニーだけで群れを構成しているのであろうか？発信機を付けて、行動を追う必要がある。またミトコンドリアDNAやY染色体の遺伝子を追うことで、母系、父系の特性を明らかにすることが出来る。対立遺伝子の多型性から、コロニーの隔離状況を推測することも可能である。遺伝学的にも興味が多い巨大コロニーである。

おわりに

2泊3日の忙しい旅行に付き合ってくれた、フィリピン大学獣医学部のマサンガイ先生、ダバオで案内役を引き受けてくれたポー先生(開業獣医師で野生動物レスキューもしていた)、モンフォールさんに感謝します。興奮の冷めないうちに、この

レポートを書きました。野生動物保護と両立できる研究構想を練り、チームを組織して、是非訪れてみたい場所です。また厚生労働省、新興再興感染症研究事業には、調査研究費と海外委託研究費を付けていただきました。

追記：5月に再度訪問し、今度は足立先生にもお目にかかりました。またNHKのマニラ支局の田中さんとも出会えました。このコロニーを維持していくために出来る働きかけをすることを誓いました。

180万人といえば日本では大型の政令都市の人口に匹敵する規模です。個体間距離のない状況でこのようなコロニー生活を維持するためには、個体間の折り合い、共同生活の調整、有効なインフラストラクチャ、感染症の統御(ルーセットは強力な抗菌ペプチドを分泌しているに違いない)などをクリアしなければならない。一属一種で100万を越す個体群の大コロニーを作り上げた哺乳類は20世紀以後の人類と、このルーセットオオコウモリだけであろう。途上国の大都市を例にとるまでもなく、我々はまだ、巨大都市の運営には手を焼いている。この超メガロポリスを研究し、コウモリから学ぶことは沢山あるはずである。



写真左からモンフォールさん、ポー獣医師、マサンガイ先生

環境エンリッチメント雑感

株式会社アニメック
富田 久志

はじめに

2001年9月11日アメリカ合衆国で大惨事が発生しました。航空機をつかった4つの同時テロ事件です。そして日本では2011年3月11日に東北地方太平洋沖地震が発生しました。私は9・11事件の惨劇の余韻が醒めやらぬ10月下旬にアメリカに行きました。アメリカは悲しみと悔しさ、様々な思いでしょうか悄然としているように感じました。ペンタゴンには飛行機の脚が無残に転がっておりまして。国防総省の本部庁舎にはシートが掛けられ様子は遠くからしか見るできませんでした。私の渡米目的はアメリカ実験動物学会(AALAS)に参加するためでした。その年のAALAS参加者は登録者数の1/3くらいしかいなかったと聞いております。学会開催中、街なかに出かけると人々がたいへん親切なことに驚きました。前年の学会とくらべて雰囲気は全く違うことにも驚かされました。大



惨事が起こって国民の心が動いたのでしょうか?人々は大事件、大惨事がおこったら何か大切なことを思いましたのでしょうか?いままで大事なことをわすれていたのでしょうか?9・11は人災でした。3・11は天災でした。しかし、天災も人災もおなじだと思います。いま日本では9・11後のアメリカと同じくらい人が優しくなっていると思います。また日本人は沈着冷静で忍耐強く思いやりがある人柄であり、これは他国にない国民性だと思います。この日本人の優しさ、思いやりは人に対してだけでなく動物に対しても同じです。原発危険区域内の乳牛が処分されるために連れ去られるのに対してその飼育酪農家は涙していました。

この震災でお亡くなりになった方々のご冥福をお祈りし、ご遺族の皆様へ深くお悔やみを申し上げますと共に、被害に巻き込まれた方々に心からお見舞い申し上げます。また、一日も早く復興することを願っております。



動物とヒトのゆたかな生活空間

ヒトの環境エンリッチメントとは何だろう?いきなり変なことを考えつきました。ヒトのエンリッチメントのなかに動物が存在します。とくにイヌやネコなどはペットとして典型的な動物種です。動物は人を癒してくれます。いまでは家族として飼われているお宅も多く、朝夕散歩する姿を多く見かけます。貧しいときにはなかなかできなかったが、豊かになれば家を建て、車を買って、ペットを飼う、この構図ではないのでしょうか。半世紀前には見かけられなかった光景です。

イヌを食べる国を食べない国が批判する記事がありました。わが国でも可哀想と同感するひとが大半でしたが、じつは日本人もイヌを食べておりました。決して大昔の話ではありません。

貧しいときにはなかなかできませんでしたが、豊かな生活になれば人は動物にも豊かな(エンリッチな)生活空間をあたえようとするもので、動物実験の現場においてもしかり、無味乾燥な動物実験環境はデータ収集に悪影響を及ぼすことが示されています。

昭和40年(1965年)ごろ

私は山口県の生まれです。昭和40年ごろの山口の田舎では、押し入れや床下、天井裏などにネズミが巣を作り子供を産み増やしておりました。天井裏では木くずやワラ屑などを集めうまく巣作りをしており、押し入れではボロ切れや新聞紙などを巣材に使っておりました。ひと目につくような場所には決して巣はありません。子供のころ見たこの光景がネズミの好む住まいではないかと思います。床敷き材や巣作り材、身を隠す場所など検討してみてもいかがでしょうか？

げっ歯類の飼育はボトムタイプケージに移行します

最近、床敷飼育ケージが多く使われるようになりました。これは動物に対して環境エンリッチメントが施されるからです。その他のメリットも数多く考えられます。しかし、毒性試験の飼育環境では、依然として金網底ケージが使われているケースがほとんどです。これは日本だけに限らず欧米でも同じようです。ボトム型ケージを使用できない理由として、動物がケージ内の床敷や糞を食したりするため、データに影響を及ぼすおそれがあるためだと考えられます。そういう理由で金網ケージを使い続けることは動物の環境エンリッチメントに対して進歩がないと思います。欧米ではげっ歯類の動物実験に専用玩具や、シェルターなどが多く使用されております。それらを使用することで動物の精神的な面を安定させることが多く発表されております。毒性試験に使われる金網ケージ内に、齧ってもデータに影響を及ぼさない材質の



玩具や一部の平底部、巣を造る材料などを入れてやることができれば、現状より改善されるのではないのでしょうか？もちろん目標としては金網底ケージを使用しないことを目指すことになります。このことにより飼育管理に手間がかかりすぎるかもしれません、もとより動物実験は時間とお金がかかるものです。

Stereotyped behavior(紋切り型行動)

古い話ですが、動物園で白クマが柵内のプールに飛び込み潜って浮き上がり岩に登り少し歩きたり飛び込む光景を見かけました。クマさんはその行動を何度も繰り返しておりました。同じタイミングでよくできるな〜と感心しておりましたが、一連の行動は動物の精神面で黄色信号とは気がつきませんでした。わけもなく同じ行動を繰り返すことをStereotyped behavior(紋切り型行動または常同行動)と言います。岩場もありプール付きにもかかわらず何年も同じ場所に居て同じ日課を繰り返すことは、動物本来の行動欲求ができないのでストレスがたまってくるのでしょうか。動物実験に供される動物たちも常時ケージ内に居るケースが多く、ストレスの要因が多いのではないのでしょうか。実験用イヌの黄色信号症状は、ケージ壁面や餌容器に糞をする、ケージ



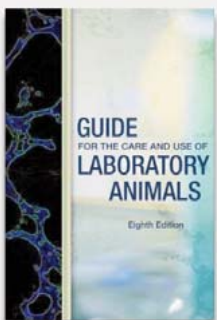
内をぐるぐる回る、ケージの格子などをナメ続ける、ケージのスミから動こうとしない、噛みつく、爪が剥がれるほど穴掘り行動を繰り返すなどの動作がみられます。早く気づき対応する必要があります。定期的なコミュニケーションとしてサークルなどで遊ばせる、隣のケージと往来できるようにする、人とのコミュニケーションをとる、エンリッチメントデバイスを与えるなど工夫が必要ではないでしょうか？ただエンリッチメントデバイスを与えるだけではなく、デバイスのローテーションも忘れてはいけません。エンリッチメントデバイスにより異常行動を少なくする予防にはなりますが、すべてを解決できません。いかに早く奇妙な行動を見つけ出し対応をしてあげるかが問われます。それは昔から実験に携わる人に言われている観察の重要性です。

ザ・ガイド 2010年度版

ザ・ガイド(Guide for the Care and Use of the Laboratory Animals)第8版2010が発行されました。1996年以來の改訂です。その中でとりわけ大きく取り上げられているのが環境エンリッチメントです。旧版でも環境エンリッチメントという言葉はあちこちにちりばめられていましたが、今回は独立した「環境エンリッチメント (Environmental Enrichment)」という項目ができています。環境エンリッチメントについ

て約2ページにわたって詳述されています。「環境エンリッチメントの第1の目的は動物福祉を高めることである。」と書き始められ、「適切な環境エンリッチメントは動物の不安とストレスを緩和するので、実験の感受性を高め、そして実験動物の数を削減することになる。」と結んでいます。ここに至る道のりを私なりにまとめてみました。

さて、私が実験動物用エンリッチメントデバイスに興味をもったのは、1997年アメリカ実験動物学会(AALAS)に参加したときです。開催地はカリフォルニア州アナハイムでした。学会展示のなかでエンリッチメントデバイスを見つけたのがはじまりでした。製品の種類はいまのように沢山はありませんでした。ペットショップでよく見かける商品のようにも思えました。渡米のときチャンスがあれば大学や公的研究施設、製薬会社などの動物施設を見学しました。ほとんどの施設でケージ内に、1個ないし複数の環境エンリッチメントデバイスが入れられていたことには驚かされました。資料やサンプルをアメリカから持ち帰り国内で多くのPRをさせていただきました。展示会にも数々出展してまいりました。最初はなかなか理解していただくことができませんで



したが、最近では多くの施設でご採用いただけるようになり喜んでおります。

アメリカ国立衛生研究所(NIH) 動物施設見学

9・11事件のあった2001年の10月にアメリカ国立衛生研究所(NIH)の動物施設を見学しました。そのとき、以下の所感を持ちました。従来からサル類やイヌについて環境エンリッチメントが叫ばれていましたが、アメリカではマウスやラットについても実用の段階に入っています。とくに小動物の環境エンリッチメントの資料をまとめてみました。床敷き飼いやケージ内に円筒形でまるでトイレトペーパーの芯のような物が入れてあり、その筒の中を楽しくマウスが走り抜けていました。なかには筒内に隠れているマウスもいて動物実験中とは思えないような光景を見ることができました。何も入っていないケージで飼育しているマウスと比べ落ち着きがあるようにも思えました。ケージ内にもう一つ変わった物が入っておりました。5cm四方の紙片(Nestlets)で厚さが6~7mmの圧縮した物でした。ハードチップなどを使用する場合、特に効果がある代物だそうです。コーンや木片チップを使用したいが巣造りが、とお悩みの方にぜひお勧めします。マウスは噛み砕いた紙片できれいなサークルを造りその中で気持ちよさそうにしていました。噛み砕く材料、巣造りの材料があることはマウスに対して環境エンリッチメントに役立つのではないかと思います。



まとめ

ケージの中に玩具を入れ動物を退屈させないだけが環境エンリッチメントではありません。動物室内環境(温度、湿度、照明、換気、騒音、ケージの構造や配置)などが対象動物に適合していることも大切です。研究者や飼育担当者は動物とフレンドリーでなければならないと思います。相手は喋りませんが声をかけてあげたりすることも良いことではないでしょうか。実験用ミニブタなどは子供のころからスキンシップやペットのような接し方をするにより手技が簡単になるケースが多いといわれております。人も動物も長期間の孤独生活は精神的苦痛を多く感じるでしょう。複数で居られること、もしくは隣との往来ができるなどは大切な要素です。ストレスの症状を早く見つけて対応する、動物の習性をできるだけ生かす施設の設計やケージ作りを行ってまいりたいと思っております。動物実験が人のために不可欠な現状であるかぎり、動物の苦痛を軽減する努力をしなければならないのではないのでしょうか?それが結果として実験結果の精度を高め、ひいては使用動物数の削減につながるものと思われれます。(最後までおつきあいいただきありがとうございます。)



○欧米のウサギ

株式会社夏目製作所
社長 夏目 克彦



今回は、主に欧州・米国のうさぎをご紹介します。



スペイン



ロシア



イタリア



USA



ポーランド
(琥珀製)



トルコ

擬人化されたうさぎ

うさぎが擬人化され、服を着て、楽器を演奏したりしている絵や置物が、殊に欧州では多く見られます。これは、イースターバニーとの関係ではないかと思われま。復活祭（イースター）の折、子供たちがうさぎのコスチュームを着けて、チョコレートや飴、イースターエッグ（殻に彩色した茹玉子）を配る風習があると聞きます。この事から、うさぎが何らかの人間らしい行動をとっている姿が生まれたのではないかと想像します。

因みに日本のもので衣装を着けているのは、殆んどが干支がらみの、いわゆる招福人形かお雛様で、座っているだけで何かしている動きのあるものは見られません。



英国



ドイツ



イースターエッグ置物と
チョコレートのウサギ

不思議の国のアリスのうさぎ

擬人化されたうさぎで数多く見られるのが、不思議の国のアリスに登場する遅刻うさぎと、ラッパを吹くトランプうさぎです。

当社のコレクションの中にも少数ですが有ります。



アリスの国に登場するウサギ

うさぎの耳の長さ

うさぎの耳が放熱器官である事はご承知だと思います。従って、寒い国のうさぎの耳は短くなっていますし、温かい国では長くなります。幾つかの例をご紹介します。



デンマーク
(ロイヤルコペンハーゲン)



USA

実験動物産業に貢献した人々 (3)

—鈴木 潔—

SUZUKI Kiyoshi (1922~1992)

1922年(大正11年5月11日)戌年に山形出身の父親と秋田美人の母親の間に長男(一人子)として生まれた。父親は東急電鉄で時刻表を作る名士であったと聞いている。父親の仕事の関係で東京都世田谷区下馬に東大医科学研究所現役引退まで暮らしていた。現役引退後は船橋に居を移し、バラとシンピジュームの世話と時々のパチンコを楽しみながら暮らしていたが、1992年6月肺がんでこの世を去った。

医学を専攻した理由は定かではないが、東京医学専門学校(現東京医科大学)に入学し数年後には日本が第二次世界大戦に突入していた関係で、就学半ばで卒業させられ、東南アジアの戦地に防疫給水部員として派遣された。その戦地で、医師として勤務していた東大伝染病研究所の山本正先生らと出会い、終戦後の進路が決まったようである。戦後伝染病研究所第5細菌研究部(教授:安東洪次先生)にはいり、現在、実中研所長の野村達次先生を始め西岡久寿弥、川村明義先生らと出会う。東大伝染病研究所でリクチャーの研究をし、学位(医学博士)を取得している。伝染病研究所に獣医学研究部が開設され教授として田嶋嘉雄先生が就任、鈴木潔先生は助手として獣医学研究部に移籍し、実験動物の飼育及び繁殖を手がけ始めた。伝染病研究所の研究推進に当たり良質な実験動物の重要性を痛感し、附置研究所である福島出張所に

実験動物の繁殖施設を開設した。馬の飼育をしていた人たちにマウスの繁殖、飼育方法を教え、東京の伝染病研究所に研究用実験動物として送っていた。1952~3年頃実験動物研究会(現(社)日本実験動物学会)が東大伝染病研究所研究者を中心に発足し、飼育方法や器材の開発、飼料の開発、各種動物の実験動物化などが進められている。研究会において鈴木先生は庶務会計を永年勤め、談話会などの集会開催や、実験動物彙報の出版に携わっていた。その後、伝染病研究所の中にコッホ研究所をまねして作られたという東大実験動物研究施設繁殖室が立ち上がり、ここで、日本全国から集めたマウスが育成され多くの近交系がつくられた。DDDマウスは福島でクローズドコロニーとして繁殖されていたddから、1957年近交化されてつくられた系統である。

1968年オランダへ留学し、近交系マウスを使ったがん研究を学び、帰国後伝研で維持しているマウスの自然発症腫瘍についてのデータ集積を開始している。日本におけるがん研究推進のため、アメリカのがん研究所よりBALB/cCr,C57BL/6Cr,DBA/2Crの3系統を導入し、これらのマウスを系統維持・繁殖するとともにBDF1,CDF1マウスの生産・供給体制を確立し、伝研で使用するばかりでなく、東大病院、北里研究所、がん研、がんセンターへ供給していた。これらのマウスは腹水型腫瘍(L1210、エーリッヒなど)の抗がん剤スクリ

ーニング用動物として使われていた。これで日本はアメリカと同等の動物で抗がん剤研究の進展をみることができた。

1971年日本初のSPF施設として、実験動物センターが建設され、病気の無い動物の維持と生産、供給を開始し、SPF動物の普及に勤める。供給開始初期は『病気の無い動物をつくと病気の研究者は廃業だ!』とか、『病気に弱い動物を作っても研究に使えない!』などの悪評を受けたが、地道な努力によりSPF動物の有用性を広めていった。伝研はこの頃には医科学研究所へと改組されている。医科研実験動物センターはできるだけ経費を費やし、できる限りのシステムを構築し、SPF設備の開発とSPF動物の維持に勤め、フィルターキャップ、ラミナフローラックの開発をはじめ、EOガス滅菌器の動物施設への導入などを計り、その情報は日本国内の実験動物生産供給業者の育成に貢献している。

著書には実験動物学総論、各論田嶋嘉雄編(朝倉書店)をはじめ『開発途上の実験動物』高垣善男、鈴木潔編(清至書院)、『初心者のための動物実験法—マウス・ラット編—、—モルモット・ウサギ編—、—イヌ・ネコ編—』鈴木潔編(講談社サイエンティフィック社)、『実験動物の基礎と技術』総論、各論、技術編日本実験動物協会編などがある。(須藤 カツ子 記)

1920年3月20日、東京に生まれ、東京帝国大学農学部獣医学科卒業後、兵役に就き復員後、1948年4月、国立予防衛生研究所（現感染症研究所）に厚生技官として入所、1958年部長に昇進され、獣医公衆衛生学ならびに実験動物学に関する研究・教育及び行政に携わり、中心的役割を果たした。特に、実験動物の近代化に取り組み1945年実験動物の供給を円滑にするため、生産者の登録制を実施し生産技術、衛生管理の指導を行うと同時に、1952年に目黒庁舎に当時としては斬新な鉄筋3階建て動物施設を完成させ、1・2階は検定室（マウス/モルモット/ウサギ）・マ

ウス系統維持室で、3階に動物実験室が7室あり、3室が感染動物実験室で二重扉の前室に高压滅菌器があり内側には安全キャビネットが置かれ、汚染事故の際にはホルマリンを1室ずつ別々に燻蒸できような施設（P3相当）を建設した。一方、実験動物業界に於いては動物の品質改善、飼育管理技術の開発、疾病防除（現微生物モニタリング）、飼料の開発、飼育器具の改良等、生物的製剤は元より医薬品全般の試験・研究における動物実験の精度向上に貢献された。又、1961年にポリオワクチン検定に伴いサル類の安定供給と品質向上を行うと同時に、サル類の資

源保護を目的として飼育・繁殖施設を建設し、ケージ内繁殖を行った。

1978年～1985年「動物の保護及び管理に関する法律」の委員を務め、動物保護基準を作成に寄与した。

国際活動としては世界保健機構（WHO）で米、英、独、仏、日の五ヶ国に実験動物協力センター設立を要請し、我が国では国立予防衛生研究所が受け、同人が初代のセンター長に指名された。此等の功績により1990年勲三等瑞宝章を授与された。

（齋藤 學 記）

東京帝大獣医科の大学院生の頃（昭和18年）より増井清教授のアドバイスで家畜育種学の基礎研究のため、「マウスの育種」をはじめめる。増井教授はすでの将来「マウス」が育種の対象になることを示唆されたという。戦後農林省農業技術研究所に移ったがマウスの育種は継続され、当時春日部地方で繁殖されていたマウス（Kグループ）、露店などで愛玩用として売られていたニシキネズミといわれるマウス（Nグループ）、戦前ドイツから実験用に輸入されたというマウス（Dグループ）、からそれぞれいくつかの近交系を育成した。これ

らの近交系は、後に糖尿病のモデルとして知られるKKマウスなどが発見されたことにより、日本で育成された実験用近交系マウスの嚆矢となった。

その後、米国でのがんを発症するマウスやラットの存在が知られるようになると、積極的に実験動物としてのマウスの育種をすすめた。

昭和27年に、日本実験動物研究会を設立された安東洪次教授（東大伝研）から、はじめて「マウスの育種」の実験動物としての評価をうけた。翌年、名古屋大学に移ると学生の遺伝・育種学の教育・研究の一環として、

ヒト疾患モデル動物の育成など動物実験のためのマウスの育種を進展させるとともに、動物実験の結果のヒトへの外捜には幾つかの遺伝的、進化的に異なる系統や種を比較することの重要性の観点から、日本産ハツカネズミからの系統育成、ジャコウネズミ（スunks）の実験動物化を推進した。その結果、卒業生の多くが実験動物分野にすすんだ。

昭和40年には東海実験動物談話会（研究会）の設立に尽力し、没年までその会長として東海地方でのこの分野の発展に貢献した。（早川 純一郎 記）

1926年東京・品川区生まれ。北大予科、陸士を経て、1949年北海道大学農学部卒業。オリエンタル酵母工業株式会社入社。製パン用イーストの研究、生産に従事。

当時、同社はかねてよりイーストおよびイースト製造残渣の多面的利用を検討しており、畜産試験場 佐々木清綱場長（当時）の助言をいただき、飼料分野への応用を検討していた。時を同じくして、日本実験動物研究会（当時）は実験動物用飼料として、組成と品質が一定で信頼でき、しかも衛生的で取り扱いやすい固型タイプの飼料の出

現を待望しており、同研究会の安東洪次、田嶋嘉雄両博士と仲川ら同社研究陣と意見交換をおこなった。両博士のご指導を仰ぎつつ仲川を中心として開発に取り組み、マウス・ラット飼育用固型飼料の試作品が完成、飼育成績が蓄積され「実験動物彙報」（当時）にてデータを公表した。同時に量産化のための成型機械等の検討もなされ工場規模での試作および試販を経て1951年後半から全国の大学、研究機関への供給が国産固型飼料として日本で最初に開始された。その後マウス・ラット繁殖用、ウサギ・モルモット用、又当時繁

殖が難しかった特殊系マウスのための特殊繁殖用、さらにイヌ用、サル用固型飼料が順次生産・供給され、実験動物産業の一つとして確立に尽力された。

その結果、動物実験に供される実験用動物の効率良い生産並びに精度の高い再現性のある動物実験がなされるようになった。1970年に日本実験動物飼料協会を設立し初代会長を務め業界発展に寄与、1999年、日本実験動物学会功労賞を受賞した。

（岩田 寿雄 記）

1925年6月3日土倉泰次郎の長男として千葉県船橋市に生まれ、2004年4月28日死去（享年79歳）。父、儀一は1950年国立予防衛生研究所（現感染症研究所）にモルモット用飼料としてキャベツ・牧草（ルーサン、イタリアンライグラス）の生産供給、1952年マカロニ製造機を改良して固型(?)飼料製造販売、1957年米国CPM社製ペレットマシンによる現在の固形飼料の製造販売を開始。1958年8月株式会社船橋農場設立し代表取締役社長就任。1959年飼料研究開発用にddY

マウス、Hartley系モルモット生産し余剰分を販売、1960年Wistar系ラット生産販売、1961年動物園用固形飼料の生産販売、1963年Goldenハムスターの生産販売、生牧草、野采の供給中止。1965年千葉県八日市場市に飼料原料用ルーサンミール製造を開始しモルモット用飼料原料に使用。その後も羊を放牧し造成血液製造販売、Datchウサギ生産販売、動物血液血清生産販売。1975年千葉県八日市場市に固形飼料製造工場を増設。1990年千葉県富里市にSPF

動物（ウサギ、モルモット、高血圧症ラット）生産供給。専門教育は受けませんでしたでしたが各国公私立大学並びに研究機関、製薬企業の諸先生方のご指導ご協力により生涯（54年）を実験動物関連に全うしました。

2006年株式会社船橋農場を株式会社フナバシファームと改名し、現、株式会社フナバシファームは長男侃の長男、土倉大輔が代表取締役社長。（土倉 侃 記）



ほんのひとりごと

『人間というもの』

司馬遼太郎 PHP文庫

2009年9月刊

帯に、“人は、その才質や技能というほんのわずかな突起物にひきずられて、思わぬ世間歩きをさせられてしまう。『ある運命について』(『胡蝶の夢』雑感)”とある。ただし、心を打つ。

2010年はまさに司馬遼太郎一色であった。NHK大河ドラマの「龍馬伝」しかり、スペシャルドラマの「坂の上の雲」しかりである。それぞれ、端正な俳優の絶妙のキャスティング

もあり、福山雅治によって新たな龍馬像ができたとも、阿部寛と元木雅弘による秋山兄弟の名演は日ロ戦争の意義を新たな視点で見つめ直す端緒を作ったともいわれる。現代社会におけるメディアの力を垣間見る思いである。

本書、「人間というもの」は司馬遼太郎の魅力を凝縮したベストセラー箴言集である(同じく同書の帯より)。もとより、歴史の中にもみる人物像から、人間の在り様を鋭く洞察してきた司

馬遼太郎の名作の中から、人間の生き様の折々に触れた格言ともいえる名言の数々が圧倒的な説得力をもって満載されている。

内にも外にも混沌とした昨今の世情。人間とは何か、日本人とは何かを問い続けた国民的作家の珠玉のエッセンスを映像ではなく活字で体験してみたいか。人生の転機に背中を押してくれること請け合いである。

[選・評:大和田 一雄]

『グレイ解剖学の誕生—二人のヘンリーの1858年—』

ルース・リチャードソン著
矢野真千子訳 東洋書林

2010年刊 3200円

1858年、著者ヘンリー・グレイの名で「記述解剖学および外科解剖学(所謂「グレイの解剖学」)」の初版がロンドンで出版された。

1858年から2008年までの150年間、何と40版もの版を重ね続け、世界中の医学生を育てたこの偉大な解剖学書を知ると、著者ルースに限らず誰もが「グレイの解剖学」誕生の経緯(秘話)を知りたい衝動に駆られる。

ヴィクトリア時代のロンドンでは、医学解剖用のため病院の遺体の盗

難が横行していた。当時、ロンドン屈指のセント・ジョージ病院の有能な若き医師、ヘンリー・グレイは、それまで出版された多くの解剖学書に不満を感じていた。

野心家の彼は、自分の原稿に忠実な解剖図を描く人物を探し、理想的で優れた教科書を作りたいと考えていた。そして、まだ医学生時代のヘンリー・カーターと同じ病院で会うことになる。カーターの描く解剖図の才能を認めたグレイは苦学生であるカーターに金銭で協力を依頼する。以来、二人は解剖学書の為の解剖を重ねる。これが「グレイの解剖学」誕生の出発点である。著者ルースはその出版されるまでの過程を順次著述していく。執筆者(グレイ)の全

貌、画家(カーター)について、出版社、企画、素材(死体)、制作(図は当時、木版)、造本(図版と本のサイズ)そして出版という順に、19世紀のロンドンを背景に「グレイの解剖学」完成までを綿密に描きだしている。本書で特筆すべき事は、著者ルースが、カーターの描く解剖図譜に光を当て解剖図の立体感と木版の図中に解剖用語や説明を活字で挿入し、150年もの間、世界中の医学生を引きつけてきた教科書の魅力を解き明かした点であろう。グレイの執念とカーターの才能が見事に表現されている。日本語版の「グレイの解剖学」は2011年現在、エルゼビアジャパン社から出版されている。

[選・評:新関 治男]

『沖縄でなぜヤギが愛されるのか』

平川 宗隆 著、ボーダーインク

2009年10月刊 900円

われわれ人間(ホモ・サピエンス)は約20万年前に東アフリカで誕生した。誕生当初の人間は類人猿と同様に植物採集生活者であり、サバンナ生態系における食物連鎖の消費者として生態系を構成していた。それが今では、生態系を離れて熱帯から極地まで分布を広げ大繁栄している。この大繁栄の基盤としては、人間が植物栽培と家畜化の技術を獲得したことにあると考えられる。現代の人間はこのことを忘れていてはなからうか。人間、プラスチックを食べるは生きていけない。このような問題意識からこの本を読んだ。

この本の著者は独特のヒージャー

(ヤギ)文化を持つ沖縄県に長く勤務された獣医師である。その経験と知識を基にして、本書は日本と沖縄へのヤギの伝来、飼養形態と解体、沖縄と東アジアのヤギ食文化などについて書かれている。家畜としてのヤギの飼養は明治時代に始まり、沖縄での明治22年の飼養頭数は約5万頭であり、全国の84%を飼養していた。昭和11年には約16万頭(全国の53%)となりピークに達した。しかし、第二次世界大戦でヤギの飼養は大打撃を受け、昭和21年の飼養頭数は約2万頭となった。その後少し増加したが、平成18年の飼養頭数は約1万頭である。沖縄を除いてわが国ではヤギ肉をほとんど食べないが、アジアの諸国ではヤギ肉が多く消費され、世界のヤギ肉生産

量の73%がアジアで生産(2002年)されている。沖縄のヤギ食文化を代表するヤギ汁は有名であるが、インドネシアのサテ・カンビン(ヤギ肉の串刺し)やベトナムのヤギ鍋などアジアには多くのヤギ料理がある。アジア食文化の影響を沖縄が強く受けていることが、沖縄でヤギが愛される理由かもしれない。

本誌前号(No.43)の「海外散歩(フランス・パリ)」で大島先生がパリのお奨めとしてヤギのチーズ(安く美味しい)を紹介されている。日本でこのヤギのチーズの値段は高いようである。ヤギのチーズをつまみにワイングラスを傾けながら、わが国において動物の福祉に配慮したヤギの生物生産活用の発展を願う。[選・評:川本 英一]

翻訳45-1

Myelin-Deficient (md) ラットにおける人道的エンドポイント

モデル動物の中にはその健康障害の原因が未解明のものがあり、特に実験動物が突然死を起こしやすい場合においては、*in vivo*研究を倫理的に難しいものとしている。Myelin-Deficient (md) ラットはプロテオリピド蛋白の遺伝子変異により重度のミエリン形成不全を呈するラット系統であり、30年来ミエリン形成メカニズムやグリア細胞の機能を解明する上で重要な動物モデルとして利用されてきた。しかしこのミュ

ータントラットの有用性に対し、4週齢で突然死するためそれ以降の実験利用はできない。その死亡原因は未解明であり人道的エンドポイントが設定できないため、これまで適切な安楽死が難しい状況にあった。本臨床病理学的研究において、我々は膀胱麻痺および呼吸困難症状に先んじて、後肢麻痺が突発的に発症することを明らかにした。これらの症状は、脊椎骨折による脊柱管狭窄を伴う脊髄胸部の重度損傷に

起因していた。後肢麻痺の突発的発症は、3週齢後半に始まる発作と重度の筋けいれんに関連があると示唆される。mdラットにおいて発作活動が観察された際には、後肢麻痺と膀胱膨張の症状を人道的エンドポイントの指標として頻繁なモニタリングを行い、迅速な安楽死を行うことが推奨される。

(翻訳: 團野 克也)

Kwicien JM, Delaney KH.
Comparative Medicine 60 (5) : 343-347, 2010.



キーワード：ラット、mdラット、ミエリン欠損、人道的エンドポイント

翻訳45-2

神経毒性研究における麻酔薬の使用に対するの考察

麻酔薬は神経毒性や神経保護作用に関する実験においても広く使用されているが、麻酔薬はこれら研究領域の実験結果に影響を及ぼすことが知られている。本稿の目的は、神経毒性および神経保護作用に対する麻酔薬の影響を再評価し、実験結果における予期せぬ影響を最小限にする方法を提示することである。イソフルラン、ジメデトミジン、プロポフォール、ケタミン、バルビツレイト、ハロタン、キセノン、

二酸化炭素、亜酸化窒素の神経系への影響について概説し、各麻酔薬に関連する細胞伝達経路について考察している。麻酔を用いない人道的な動物安楽死の方法においても検討を行っている。ほとんどの麻酔薬は神経細胞の生存や死の過程を変化させてしまうことから、手術を計画する際には、麻酔処置のみで手術を行わないシャムオペレーション群と麻酔・手術のいずれも無処置の群を比較すべきである。また、第一選

択の麻酔薬と作用のメカニズムが異なる麻酔薬を使用し、さらなる比較対照群とすることも重要である。手術時の麻酔による影響は時間と共に消失するため、術後の実験開始までには少なくとも7日間以上の回復期間を設けるべきである。実験内容により、麻酔を必要としない人道的な動物安楽死法を適切に利用するべきである。

(翻訳: 南川 真有香)

Karmarkar SW, Bottum KM, Tischkau SA.
Comparative Medicine 60 (4) : 256-262, 2010.



キーワード：麻酔薬、神経毒性、神経保護作用、人道的な動物安楽死

翻訳45-3

セルフゲートMRI法と高周波心エコー検査法を用いたマウス左心室機能評価の比較

心エコー検査法やMRI法のような非侵襲性の画像診断法は小動物の心機能を長期的に追跡研究する上で極めて有用である。異なる手法を用いた研究結果を比較し、それぞれの検査結果に生じたずれを説明するには、用いた手法間で結果がどの程度一致するかを認識しておくことは重要である。高磁場セルフゲートMRIおよび高周波心エコーMモードは、健常マウスの左心室機能を評価するのに有用な手法である。我々はこの2つの手法により得られた結果が、どの程度一致するのかを評価した。15匹の健常C57BL/6J雌マウスを、イソフルラン浅麻酔下においてセ

ルフゲートMRIと高周波心エコーの両検査法で同時時間帯に診断を行った。検査データに基づいてオフラインで左心室径を算出し、これらの方法によって得られた実験結果の一致性と再現性を、ブランドアルトマン解析を用いて評価した。高周波心エコーMモードはセルフゲートMRIよりも全ての指標において術者間による再現性が優れていた。高周波心エコーに比べてMRIを用いた測定では、収縮期左室後壁の厚さについては有意に大きい値が、拡張期左室前壁の厚さについては有意に小さい値が観測された。またMRIでは拡張期左心室径についても大きい値を示し、

その結果左室内径短縮率は高値を示した。本研究結果より高周波心エコーMモードは、簡便な手法であり、時間的および空間的に解像度が高く、加えて高い再現性を得られることが明らかになった。一方で、セルフゲートMRIは、空間解像度を向上させることで、左心室形態異常や心機能の局所的不均一性を示す症例には、有用な手法となりうる。これら2つの手法を用いた研究を比較する際には、手法の違いにより生じる結果のずれを考慮する必要があるのである。(翻訳: 近藤 泰介)

Amundsen BH, Ericsson M, Seland JG, Pavlin T, Ellingsen Ø, Brekken C.
Laboratory Animals 45 (1) : 31-7, 2011.



キーワード：マウス、左心室、実験方法の洗練、心機能、セルフゲート核磁気MRI、高周波心エコーMモード

翻訳45-4

シリアンハムスターでは繁殖方法が子孫の雌雄比に影響を及ぼす

未経産の雌シリアンハムスターを用いて、二つの異なる繁殖方法が繁殖成績に及ぼす影響について調査した。我々は、一雌一雄法に比べ、ハーレム法を用いて繁殖した雌は、一腹に比較的小さく、雌に偏った仔を産むと仮説を立てた。10匹の雌と10匹の雄のグループ (G1) は各々個別ケージで飼育し、発情期にのみ雌を雄ケージに居住させ一雌一雄法で繁殖させた。一方10匹の

雌と5匹の雄のグループ (G2) はハーレム法を用いて繁殖を行い、雄1匹につき2匹の雌が妊娠確認時まで同一のケージで飼育された。G1の雌は計47腹、364匹、G2の雌は計50腹、383匹の離乳仔をそれぞれ保育し、産仔数、離乳仔の平均体重、および母親の身体状態における違いは見られなかった。ハーレム法では出産間隔は短く、同腹仔当たりの雄の割合が高かったが、おそらく繁殖方法

の違いによって内分泌環境に違いが生じるからだと考えられる。我々の研究成果は、飼育環境がハムスター産仔の雌雄比に影響を与える事を実証するものであり、さらにはハムスター同腹仔の雌雄比を制御するメカニズムが存在することを示唆している。

(翻訳: 中山 雅亮)

Chelini MOM, Souza NL, Otta E.
Laboratory Animals 45 (1) : 55-57, 2011



キーワード: ハムスター、繁殖方法、雌雄比

翻訳45-5

ラット呼吸器ウイルスが原因と考えられてきた肺病変はPneumocystis carinii 感染によって引き起こされる

1990年代以降、リンパ球による重度の細管性細胞浸潤やリンパ球組織球性間質性肺炎を特徴とした特発性肺病変が実験用ラットにおいて報告されている。本疾患の原因は依然解明されていないが、ウイルス性疾患である可能性が疑われていることから、本病原因子は「ラット呼吸器ウイルス」(RRV)と名付けられ論じられてきた。本研究では、従来RRV感染が関与していると考えられていた特発性肺病変が、ラットへのPneumocystis carinii感染実験により再現されるか否かを検証した。パラフィン包埋により保存された肺組織切片

(n=43)を用いてPCR法を行った結果、特発性肺病変の有無とPneumocystis DNA検出結果の間には有意な関連性が認められた。CDラットにおいてP. cariniiの経気管感染実験を行ったところ、5週間後には10個体中9個体でRRV様肺病変が観察された。一方、0.22μm フィルターろ過によりP. cariniiを除去した溶液を投与した群 (n=10)と、溶媒のみを投与した偽感染群 (n=6)では肺病変が認められなかったことから、ウイルス感染が病変の原因ではないことが確認できた。さらに、免疫抑制処置後にP. cariniiを感染させたCDラット

と無処置ラットを同居させたところ、16個体中13個体において、同居3-7週後に特徴的肺病変が観察されたが、偽感染/免疫抑制ラットと同居させたラット (n=7)では病変形成が認められなかった。これらの実験感染の結果から、肺病変形成とP. cariniiの暴露が統計学上有意に関連していることが明らかになった。これらの結果は、従来RRV感染により引き起こされると考えられてきた肺病変が、実際にはP. carinii感染によるものであるという仮説を強く支持するものであった。

(翻訳: 田中 志哉)

Livingston RS, Besch-Williford CL, Myles MH, Franklin CL, Crim MJ, Riley LK.
Comparative Medicine; 61(1) 45-52, 2011.



キーワード: ラット、Pneumocystis carinii、ラット呼吸器ウイルス (RRV)、CDラット

翻訳45-6

UVB照射によるHaCaT細胞の傷害およびSKH1マウスにおける皮膚癌発生に対するイノシトール6リン酸の保護作用

短波長紫外線 (UVB) の照射は角化細胞に傷害を与え、慢性皮膚障害、皮膚の悪性腫瘍、および免疫系の抑制を引き起こす危険性を持つ。天然由来物質は皮膚癌をはじめとした種々の癌の予防と治療に役立つと考えられている。抗酸化作用のあるイノシトール6リン酸 (IP6) は天然に存在するポリリン酸化された炭水化物であり、いくつかの実験モデルにおいて強い抗癌活性を示す。我々はUVB照射による細胞傷害および

光発癌に対するIP6の保護作用をHaCaT細胞 (ヒト不死化角化細胞) とSKH1無毛マウスを用いて評価した。その結果、IP6がUVBの有害作用を抑制し、UVB曝露細胞の生存率を上げることがわかった。HaCaT細胞へのUVB照射実験 (30mJ/cm²) において、UVB曝露後IP6を処置した細胞群ではG1とG2M期で細胞周期が停止し、S期細胞が減少した。さらに、IP6処置はUVB誘導性アポトーシスおよびカスパーゼ3の活性化を減少

させた。SKH1マウス背部皮膚へのUVB連続照射実験において、IP6を背部に塗布した群は対照群と比べて腫瘍の発生率および群内発生数が減少した。以上の結果から、IP6はHaCaT細胞におけるUVB誘導性アポトーシスおよび、*In vivo*におけるUVB誘発腫瘍発生に対して保護作用を有することを示唆している。

(翻訳: 中山 雅亮)

Williams KA, Kolappaswamy K, DeTolla LJ, Vucenic I
Comparative Medicine 61(1): 39-44, 2011.



キーワード: マウス、UVB、イノシトール6リン酸、HaCaT細胞、SKH1マウス、腫瘍、細胞周期

日本実験動物学会の動き

1. 第23回学会賞、最優秀論文賞および国際賞の報告

功労賞：玉置憲一

奨励賞（2名）：本多 新「実験動物の新規幹細胞の樹立技術と利用法の開発」

高林秀次「クローズドコロニーICR系統からの自然発症変異マウスの開発研究」

2010年 Experimental Animals 最優秀論文賞：

石飛博之、松本 健、浅見拓哉、伊東史子、伊東 進、高橋 智、依馬正次

「Flk1-GFP BACトランスジェニックマウス：血管発生研究のための動物モデル」

2010年日本実験動物学会国際賞（5名）：

Bai Yu(中国) Sung-Dae Cho(韓国) Chin-Yu Lin(台湾) Chadamas Promkum(タイ) Rahul Anand Rao Thorat(インド)

2. 第4回疾患モデルシンポジウムの開催案内

下記の通り第4回疾患モデルシンポジウムを開催いたしますので、奮ってご参加ください。

テーマ：がん研究のモデル動物

日時：平成23年11月11日（金曜日） 13:30～18:00

会場：吉田富三記念講堂 財団法人がん研究会がん研究所1F

参加費：無料

主催：日本実験動物学会 疾患モデル委員会

連絡先：日本実験動物学会事務局 電話：03-3814-8276 E-mail: JDK06323@nifty.ne.jp

企画・運営担当：中釜 斉（国立がん研究センター）、中村卓郎（がん研究会がん研究所）、菅野 純（国立医薬品食品衛生研究所）

プログラム：

- | | |
|-----|--|
| 基礎編 | 1. 発がん動物モデルのin vitroでの再構築 中釜 斉（国立がん研究センター 研究所） |
| | 2. 融合遺伝子の導入による肉腫モデルの確立 中村 卓郎（がん研究会 がん研究所） |
| | 3. 内在性レトロウイルスの発がんにおける役割 石坂幸人（国立国際医療研究センター 研究所） |
| | 4. 細胞初期化技術を用いたがんのエピジェネティクス研究 山田泰広（京都大学 iPS細胞研究所） |
| 応用編 | 5. Plasmin inhibition reduces lymphoid tumor growth in mice by suppressing matrix metalloproteinase-9 dependent myeloid cell recruitment Beate Heissig（東京大学医科学研究所 幹細胞治療研究センター） |
| | 6. がん微小環境因子を利用した生体光イメージングモデルマウスの構築 近藤科江（東京工業大学大学院生命理工学研究科） |

日本実験動物技術者協会の動き

第45回日本実験動物技術者協会総会のご案内

The 45th Annual Meeting of Japanese Association for Experimental Animal Technologists

会 期：2011年9月30日（金）～10月1日（土）

会 場：盛岡市民文化ホール

大会会長：高橋 智輝（岩手医科大学共同研究部門動物実験センター）

関東 支部

講習会等	期 日	場 所	テ ー マ
実験動物の取り扱い、 実験手技および比較解剖	H23.8.25～27	慶應義塾大学医学部 (信濃町)	マウス、ラットの基本的な取り扱い、投与、解剖など http://jaeat-kanto.adthree.com/ 参照
実験動物の感染症と検査 および微生物クリーニング	H23.10.28～29	(財) 実験動物中央研究所 (川崎市)	微生物クリーニング、微生物検査、帝王切開など http://jaeat-kanto.adthree.com/ 参照
第13回REG部会	H23.11.19	順天堂大学（文京区）	内容は現在検討中 http://jaeat-kanto.adthree.com/ 参照

東海 支部

講習会等	期 日	場 所	テ ー マ
実験動物と動物実験 基本 的動物実験手技（第4回）	H23.7.30～31	藤田保健衛生大学 (愛知県豊明市)	初心者や動物実験の基礎を勉強したい方を対象と した講義と実技（マウス・ラットの基本的な取り 扱い、採血、投与・解剖等） 詳しくは http://www.jaeat-tokai.org/ 参照

関西 支部

講習会等	期 日	場 所	テ ー マ
平成23年度上級技術講習会 (マウス・ラット)	H23.7.30～31	岡山大学医学部（岡山市）	実験動物一級技術者レベルのマウス、 ラット実技講習
平成23年度上級技術講習会 (モルモット・ウサギ)	H23.10頃	神戸	実験動物一級技術者レベルのモルモット、 ウサギ実技講習
第67回実験動物学習会 (実技)	H23.11頃	大阪	実験動物二級技術者レベルの実技講習

詳しくは日本実験動物技術者協会ホームページでご確認下さい。 日本実験動物技術者協会 <http://jaeat.org/>

日本実験動物協同組合の動き

5月21日の第39期通常総会にて、第40期・41期の役員（理事・監事）が以下のとおり選出され承認されました。

理事長	外尾亮治（新任）	（財）動物繁殖研究所	理事	高木博義（留任）	日本エスエルシー（株）
専務理事	矢澤 肇（新任）	日生研（株）		高杉義和（留任）	（株）高杉実験動物
常務理事	黒澤寿亮（留任）	日本クレア（株）		田畑一樹（留任）	日本チャールス・リバー（株）
理事	池村哲夫（留任）	オリエンタル酵母工業（株）		團迫 勉（留任）	中部科学資材（株）
	伊藤邦次（留任）	北山ラベス（株）		日柳政彦（留任）	（株）日本医科学動物資材研究所
	井上聖也（新任）	（株）アークリソース		星野雅行（新任）	（株）星野試験動物飼育所
	熊谷 隆（留任）	（有）熊谷重安商店	監事	斉田 勝（新任）	九動（株）
	椎橋明広（留任）	三協ラボサービス（株）		林 健三（留任）	（株）サンプラネット
	清水英男（留任）	清水実験材料株		上田正次（新任）	（株）フェニックスバイオ

協会だより

1. 第27回通常総会

本協会は平成23年5月30日に第27回通常総会をスター貸会議室（東京千代田区）で開催し、平成22年度事業報告、収支決算及び平成23年度事業計画、収支予算並びに公益社団法人への移行認定申請に関する定款の改正、関連法規の制定等を承認した。収支決算の概要は下記の通りである。また、任期途中の森村栄一理事、後藤尚也理事が退任され、代わりに池田卓也氏（日本チャールス・リバー株式会社）、佐々木康秀氏（日本配合飼料株式会社）を選任した。また、小林正司監事が退任され、斉田勝氏（九動株式会社）を選任した。

◇決算・予算

平成22年度収支決算（収入額）	68,100千円	（支出額）	68,364千円
平成23年度収支予算（同上）	67,976千円	（同上）	72,209千円

1. 専門委員会等活動状況

委員会名等	開催月日	協議内容及び決定事項
生産対策委員会	23.4.18	ミニブタの普及について
第1回モニタリング技術専門委員会	23.4.21	環境モニタリング、その他
監事会	23.4.22	平成22年度事業の監査
第55回理事会	23.4.25	平成22年度事業報告、定款及び諸規程について
第1回動物福祉委員会	23.5.9	動物愛護法に対する対応
第56回理事会	23.5.30	平成22年度事業報告、平成23年度予算及び諸規程について
第27回通常総会	23.5.30	平成22年度事業報告、平成23年度予算、公益法認定申請について
第2回モニタリング技術専門委員会	23.6.8	環境モニタリング、その他
「日常の管理」研修会	23.6.18	日本獣医生命科学大学
第1回情報専門委員会	23.6.28	LABIO21のNo.46の企画

2. 行事予定

委員会名等	開催月日	協議内容及び決定事項
技術指導員の面接審査、指導員認定小委員会	23.7.6	協会会議室
感染症の診断・予防実技研修	23.7.8～9	モニタリング研修会（実験動物中央研究所）
実験動物2級技術者学科試験	23.8.21	全国13カ所の予定
教育・認定委員会	23.7.13	指導員認定、年間スケジュール等
動物福祉専門委員会	23.7.20	福祉関係DVD作成
福祉調達・評価委員会	23.7.21	23年度調査・評価事業
通信教育スクーリング（東京、京都）	23.9.3～4	日本獣医生命科学大学、京都府立医科大学
白河研修	23.9.12～16	（独）家畜改良センター
実験動物1級技術者学科試験	23.9.17	白河、東京、大阪、千葉、倉敷、宮崎
モルモット・ウサギ実技研修会（1級向）	23.10.22～23	日本獣医生命科学大学
実験動物2級技術者実技試験	23.11.26	日本獣医生命科学大学、京都府立医科大学
実験動物1級技術者実技試験	23.11.27	日本獣医生命科学大学

関係協会団体行事

◆第38回日本トキシコロジー学会学術年会

日時：2011年7月11～13日
会場：パシフィコ横浜 会議センター
会長：眞鍋 淳

◆第45回日本実験動物技術者協会総会

日時：2011年9月30～10月1日
会場：盛岡市民文化会館
会長：高橋智輝

◆第152回日本獣医学会学術集会

日時：2011年9月19～21日
会場：大阪府立大学中百舌鳥キャンパス
会長：小崎俊司

3. 海外行事

◆2011年米国獣医学会総会 (AVMA)

日時：2011年7月16日～19日
会場：st.louis
詳細：<http://www.avma.org>

◆第62回National Meeting (AALAS)

日時：2011年10月2～6日
会場：San Diego, CA
詳細：<http://www.nationalmeeting.aalas.org/>

KAZE

KAZEの原稿を書いている今日は5月11日。あの東日本大震災からちょうど2ヶ月が経過した。当日2時46分の大きな揺れ、またその後起こった自然災害・原発事故などすべて私自身は経験がないことだった。普段通りの当たり前の、何の疑問も持たずに続けてきた生活がリアルに破壊されていく映像を見て涙が止まらなかった。誰もこんなことを経験したくて生まれてきた訳ではない。突如明日への道を閉ざされてしまった方のことと思うと、やるせない言葉が出てこない。亡くなった方の分まで、などと格好よく言うつもりはない。でも目の前にある時間を大事にしていきたいと思うようになったし、日常のごく普通の生活ができるということは、とてつもなく幸せなことなのだと改めて思った。

復興には色々な形のかかわり方があると思う。直接的なかわり方はなかなか難しいが、例え間接的ではあっても、一時的なものではなく継続的にかかわっていきたいと思う。今号がお手許に届くのは7月中旬ぐらいであろうか。あの日から4ヶ月が経過する。それまでに復興が予定通りに進んでいる事を祈るばかりだし、直接被災された方々はもちろん、間接的に影響を受けられた多くの方々が皆、前向きな気持ちでいることができるような状況になっていることを期待したい。心折れる事が決してないように。 [椎橋明広]

STAFF

情報専門委員会

担当理事	新関 治男	HARUO NIIZEKI
委員長	山田 章雄	AKIO YAMADA
委員	大島誠之助	SEINOSUKE OHSHIMA
〃	大和田一雄	KAZUO OHWADA
〃	川本 英一	EIICHI KAWAMOTO
〃	日柳 政彦	MASAHIKO KUSANAGI
〃	久原 孝俊	TAKATOSHI KUHARA
〃	櫻井 康博	YASUHIRO SAKURAI
〃	椎橋 明広	AKIHIRO SHIIHASHI
〃	林 直木	NAOKI HAYASHI
事務局	前 理雄	MICHIO MAE
〃	関 武浩	TAKEHIRO SEKI
〃	工藤 慈晃	NARIAKI KUDO

制作 株式会社 ティ・ティ・アイ TTI

私たちチャールス・リバー・グループは
トータルソリューションを提供し、
人類の健康と動物福祉を考えるグローバル企業として、
医薬品などの研究開発分野に貢献してまいります。



プロダクトおよびサービス

遺伝子組み換えサービス

細胞レベルでの*in-vitro*実験

エンドトキシンサービス

各種実験用動物

手術・血清血漿サービス

実験用動物の飼育サービス

受託試験サービス

実験動物のヘルスマニタリング

前臨床および臨床試験

日本チャールス・リバー株式会社

本社 〒222-0033 横浜市港北区新横浜 3-17-6 イノテックビル11F TEL.045(474)9340 FAX.045(474)9341
カスタマーサポートセンター 厚木飼育センター 日野飼育センター 筑波飼育センター 横浜飼育センター
モニタリングセンター 横浜SASセンター 大阪SASセンター
横浜試験サービスセンター 大阪試験サービスセンター

Supporting Your Dream Of Innovation For Life Science

「生命科学の発展」へのベストパートナー
Japan SLC, Inc.

日本エスエルシーは動物愛護の精神を尊び
大切な研究テーマにあった実験動物を提供してまいります。



日本エス エル シー株式会社
—<http://www.jslc.co.jp>—