

Japanese Society of Laboratory Animals
LABIO 21



 社団法人 日本実験動物協会 Tel. 03-3864-9730 Fax. 03-3864-0619
<http://group.lin.go.jp/jsla/> E-mail: jsla@group.lin.go.jp

小脳皮質のないマウス

PFIによる動物実験施設の建設と維持管理



Yoko

未来に繋げる技術と信頼



SLCの実験動物

◆SPF動物

- クローズドコロニー
 - マウス Slc : ddY
Slc : ICR
 - ラット Slc : SD
Slc : Wistar
Slc : Wistar/ST
HOS[®] : Donryu
 - モルモット Slc : Hartley
 - ウサギ Slc : NZW
Slc : JW/CSK
 - ハムスター Slc : Syrian

●近交系

- マウス BALB/c Cr Slc
C57BL/6 Cr Slc
※ C57BL/6J
C3H/He Slc
DBA/2 Cr Slc
※ A/J
AKR/N Slc
C3H/He N Slc MTV⁻
B10 コンジエニック
- ラット F344/N Slc
WKAH/Hkm Slc
BN/SsN Slc
LEW/SsN Slc
- スナネズミ MON/Jms/Gbs Slc

●交雑郡

- マウス Slc : BDF₁
Slc : B6C3F₁

●ミュータント系

- ヌードマウス BALB/c Slc-nu
KSN/Slc

◆Conventional動物

- ビーグル犬 ノーサンビーグル
- カニクイザル 繁殖生産ザル(奄美)
- アカゲザル

◆Clean動物

- クローズドコロニー
 - マウス Std : ddY
 - ラット Std : Wistar
Std : Wistar/ST
HOS[®] : Donryu
 - モルモット Std : Hartley
 - ウサギ Std : NZW
Std : JW/CSK
 - ハムスター Std : Syrian

◆疾患モデル動物

- マウス ※ MRL/MpJ-lpr
(自己免疫疾患)
Slc : NZBWF₁
(自己免疫疾患)
NC/Ngaマウス
(皮膚炎)
AKITAマウス
(糖尿病)
- ★HR-1
(ヘアレスマウス)
- ラット WBN/Kob Slc
(高血糖好発)
DA/Slc
(コラーゲン誘導関節炎)
HWY/Slc
(ヘアレスラット)
Slc : Zucker-fa/fa
(肥満)
- ★DIS/Eis・DIR/Eis
(食塩感受性高血圧症)
- ★SHR・SHRSP・WKY
(高血圧)

◆その他

- 実験動物用床敷・ソフトチップ(木)
- ペパークリーン(紙)

※印は受託生産動物 ★印は仕入販売動物です。

LabDiet 実験動物用飼料

PMI Nutrition International はISO9002 を取得し、信頼性の高い実験動物用飼料を製造して100年以上の実績を誇る企業です。厳選された原料と厳しい品質検査によるGLP試験に適したサーティファイド飼料をはじめ、常に高品質な製品を世界各国に提供しております。

<取扱項目>

- ◆マウス・ラット・ハムスター用 サーティファイド ローデント ダイエット 5002
- ◆旧世界ザル用 サーティファイド プライメイト ダイエット 5048
- ◆イヌ用 サーティファイド キャニン ダイエット 5007
- ◆モルモット用 サーティファイド ギニア ピッグ ダイエット 5026
- ◆ウサギ用 サーティファイド ハイ ファイバー ラビット ダイエット 5325
- ◆新世界ザル用 ニューワールド プライメイト ダイエット 5040
- ◆フェレット用 フェレット ダイエット 5L14

ホームページアドレス <http://www.labdiet.com>

SLCの受託業務内容

- 実験動物(マウス、ラット、モルモット、ウサギ、イヌ)を用いた安全性試験(非GLP)
- サル(カニクイザル、アカゲザル)、ブタを用いた試験・検査
- 実験動物(マウス、ラット、モルモット、ウサギ、イヌおよびサル)を用いた経時的採血試験(血中濃度試験)
- 日本薬局方等に基づく生物学的試験
- 細胞毒性試験 ■ 特殊試験 ■ 薬効薬理試験
- 特殊動物の作製および各種試験 ■ ポリクローナル抗体の作製
- 病理組織標本作製および鏡検 ■ トランジェニック動物(マウス、ラット)の作製
- ノックアウトマウス(キメラマウス)の作製

上記 項目のお問い合わせは受託試験部まで **053-437-5348(代)**

- 外科的病態モデル動物および偽妊娠マウス・ラットの販売
- 実験動物(マウス、ラット、ハムスター、スナネズミ)の子宮切断術によるSPF化および繁殖
- 実験動物(マウス、ラット)の委託生産

上記 項目のお問い合わせは各エリア営業専用電話までご連絡ください。



日本エス エル シー株式会社
〒431-1103 静岡県浜松市湖東町3371番地の8
TEL(053)486-3178(代)
FAX(053)486-3156

営業専用
TEL

関東エリア(053)486-3155(代)
関西エリア(053)486-3157(代)
九州エリア(0942)41-1656(代)

目 次



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)ジャパンケネルクラブ会報「家庭犬」の表紙画を担当。

1986年アメリカ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。

「新年にあたって実験動物協会に期待すること」	4
追悼 藤原公策先生	5
特 集	
「内視鏡外科手術講習会への支援」	6
「ラットにおける顕微授精技術」	9
研究最前線	
「小脳皮質のないマウス「セレベス」の創成と今後の期待」	15
ホットコーナー	
「PFIによる動物実験施設の建設と維持管理」	18
海外散歩	
「[AALAS International Meeting出席の9日間の旅]」	22
ラボテック	
「再使用する床敷『アグレーブ』」	27
「放射線滅菌の原理と応用」	30
「生体指紋認証システム搭載の記憶媒体を利用したデータ保護について」	32
白河研修に参加して	35
新制度による「実験動物技術指導員」の認定	36
海外技術情報	37
La-house	
「モニタリング研修の質問」	41
「実験動物の微生物モニタリングマニュアル」発刊の案内	42
学会の動き	42
平成16年度実験動物の総販売数調査結果について	43
ほんのひとりごと	44
協会だより	45
KAZE	46

ノーサンのバイオ技術

Nosan Corporation

ノーサンが永年培った動物栄養の技術は、実験動物用飼料、昆虫用飼料に活かされ、さらにトランスジェニック動物、薬物代謝、遺伝子発現と進化しています。

研究に携わる皆様のご要望を直接うかがい、満足して頂ける商品とサービスをご提供する事が、ノーサンのモットーです。

■ NOSANの実験動物飼料

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

■ NOSANの薬物代謝業務

プールド肝ミクロソーム・凍結肝細胞
ヒトP450分子種発現系・抗体
薬物代謝・酵素阻害・誘導試験受託

■ NOSANの遺伝子発現業務

昆虫細胞を用いたタンパク質生産
Tg動物を用いた医薬品開発業務

NOSAN

■ NOSANの実験動物

Cleanビーグル犬【Nosan:Beagle】販売
NIBS系ミニプタ 販売
SPFベビー豚 販売
ビーグル犬の血漿・血清 販売

■ NOSANの受託業務

実験動物のSPF化
実験動物の受託飼育(コンベンショナル・SPF)
動物飼育室の貸出
各種動物受託試験

■ 遺伝子改変マウス作製業務

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

NOSAN

日本農産工業株式会社

〒220-8146 横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー46階 TEL 045(224)3713 FAX 045(224)3737
<http://bio.nosan.co.jp>



「新年にあたって実験動物協会に期待すること」

農林水産省生産局畜産部畜産振興課長
姫田 尚

新年あけましておめでとうございます。2006年の年頭に当たり、皆様に謹んでごあいさつを申し上げます。

皆様ご承知のとおり、生命科学分野の著しい発達に伴い、実験動物産業は、高精度な実験動物の供給を通じその発達を支える産業として、また、畜産の一翼を担う重要な産業として確固たる地位を築いており、ヒト疾患モデルに代表される特殊な形質を備えた実験動物や無菌動物などの高品質な実験動物の開発・供給等を通じて生命科学の進展、ひいては国民生活の向上に多大な貢献をされてきたところであります。

近年では、遺伝子組み換え技術等の新しい技術の開発・利用の進展に伴い、医学、薬学の分野においては再生医療やゲノム創薬、畜産の分野においては遺伝子の機能に着目した育種改良といった新たな動きも見られるようになっております。

こうした中、昨年5月には、社団法人日本実験動物協会が創立20周年の記念すべき節目を迎えられ、盛大な記念式典が行われたところであります。

一方では、遺伝子組換え実験動物の生産や飼育等に関する「カル

タヘナ法」や、実験動物の輸入に関する「狂犬病予防法」、「感染症法」、特定外来生物の輸入や生産、飼育等に関する「特定外来生物被害防止法」、動物福祉の観点から改正された動物愛護管理法等の関係法令の見直し等が行われており、業界としても法令を遵守して取り組むことがますます重要となっており、社団法人日本実験動物協会におかれましても、関係機関紙での特集や研修会を開催され、コンプライアンスの向上に努力されているところであります。

農林水産省といたしましても、実験動物産業の健全な発展に資するため、今後とも、社団法人日本実験動物協会と連携し、我が国の実験動物産業の発展に努力したいと考えており、関係者各位の一層の御尽力をお願いする次第であります。

最後になりましたが、国民生活に密着する農林水産行政を担うものとして、本年が実験動物産業を含めた農林水産業や食品関連産業をはじめ、それを支える皆様にとって実りの多い年となることと、有意義な一年となるよう祈念いたしまして、私の年頭の挨拶とさせていただきます。

追悼



藤原 公策 先生

(享年77歳、平成17年9月22日ご逝去)

(独) 産業医学総合研究所 三枝 順三

藤原公策先生はTyzzer病をはじめ実験動物の感染症の研究、日本における実験動物微生物モニタリング法の確立、実験動物学会誌の編集等の実験動物界でのご業績のほかに、獣医病理専門家協会、毒性病理学会、トキシコロジー学会等の立ち上げにも参画され、多方面で貢献された事は遍く知られている。

私にとっての恩師藤原公策先生は“面倒見の良い”先生だった。私が医科学研究所獣医学研究部に大学院生として入室した時に「研究テーマは自由です。少しくらい器具を壊しても構わないから、どんどん実験をするように。」と言われ、良い教室に入れてもらえたと実感したことを昨日のように思い出す。当時、研究費は潤沢ではなかったが、先生を中心に自由な雰囲気と活気に溢れており、貧しいながらも工夫しながら、切磋琢磨し楽しい研究生活を送ることができた。この時の研究室の先輩、後輩諸氏とは現在も交流が続いており、大きな財産となっている。先生は研究の指導ばかりでなく、教室員が結婚するときは快く仲人を引き受けておられた。私を含めて殆どの弟子達が先生ご夫妻を仲人として挙式したと記憶してい

る。特に、私が結婚した年は毎月のように弟子達の結婚式が続いたが、御多忙の中、時間をやり繰りされて、それぞれのカップルの結婚までのイキサツを楽しみながら、仲人の労をとられていた。また、先生は教室を離れた弟子達にも配慮されていた。特に私の場合は、現在の職場に移って数年後に上司が亡くなられた時に、留学の機会を与えてくださり自立を促していただいた。また、研究費が払底し実験動物が買えない時には多数のマウスを提供していただくなど、不肖の弟子の面倒を後々までよく見てくださった。

一方、和文、英文を問わず先生の“論文指導”は徹底していた。論文を書き上げて先生に添削をお願いすると、数日後に、跡形もなく変形した原稿が返却された。赤、青、緑の三色刷りの添削は序の口で、切り貼りされて原型を留めない原稿を見ると茫然自失、意気消沈、何事が起こったのかも考えたくないような心理状態に陥った。しかし添削されたとおりに書き直し、通読してみると論理明快で簡潔な文章となっていることに気付き、迷路から這い出したような感慨にふけった。先生とこんな原稿のやり取りを繰り返した後で投稿

すると、審査員からはほとんどコメントなく論文は採用された。「君達の論文を直すよりも自分で書いたほうがずっと簡単ですよ。でも、君達はいつまでも論文が書けないんじゃないか困るでしょう。」と先生はよく言われていたが、厳しく指導していただいたお陰で何とか論文が書けるようになり大変感謝している。

先生は「僕は頼まれたことを断ったことはありません。」と明言されるだけあって、ご多忙な時間を過ごされていても、先生を頼って来られる方を断ることなく、相談される問題の解決に尽力されていた。常に適切な判断で、しかも期待された以上に結果を出されるので、ますます信頼され依頼は増えていく一方であった。このようにして先生の周囲に人の輪が広がっていった。先生は積極的に人を紹介するような方ではなかったが、先生の近くに居るだけで人脈が広がり、弟子達にとっても大きな財産となった。

11月26日に行われた「藤原公策先生を偲ぶ会」には獣医学や実験動物学関係者のみならず多方面から約250人の方々に参加していただき、先生のご交友の広さとご人徳の篤さを改めて痛感した次第です。

「内視鏡外科手術講習会への支援」

助教授 上村亮三

助手 瀬戸山健太郎

鹿児島大学フロンティアサイエンス
研究推進センター
生物資源開発分野



写真1：8ヶ月齢のClawn系ミニブタ
(ジャパンファーム提供)



はじめに

内視鏡はその発達とともに、人医領域における様々な検査や手術に応用されてきた。腹腔鏡下手術の世界最初の例はフランスのモーレ・デュボアが1987年に行った胆嚢摘出術であり、これを機に内視鏡外科手術の時代が訪れ、我が国でも1990年から10年間ですでに10万人をこえる患者さんが腹腔鏡下胆嚢摘出術を受けている。さらに現在では対象疾患も拡大され、消化器系がん手術や肝切除などの消化器外科領域をはじめとして、泌尿器科、整形外科、産科婦人科、呼吸器外科領域においても内視鏡外科手術が行われるようになり、多くの人々がその恩恵を受けている。しかしながら内視鏡外科手術の急速な普及は、同時にこれに対応しきれない未熟な医師による医療事故の頻発を招くという不幸な結果にもつながっており、現在、大きな社会問題となっている。こうした医療事故を未然に防ぎ、内視鏡外科手術に精通した医師の育成を目的として、鹿児島大学の医師らが中心となり、日本で初めての特定非営利活動法人「内視鏡手術普及・啓発の会(NPO SEES) :

<https://www.nposees.com/>」が発足した。会の理事構成は、外科医、麻酔医、実験動物供給業者、獣医師などからなり、内視鏡外科手術普及・啓発のために様々な分野が協力しあっていることがわかる。NPOSEESでは毎月1回、内視鏡外科手術講習会を開催しているが、我々動物実験に携わる者も、講習に使用する実験動物の術前管理、麻酔を含めた術中管理、講習後の動物処理など講習が円滑かつ安全に行われるよう側面から支援している。今回、このような機会を与えて頂いたので、内視鏡外科手術講習会における実技講習支援についてお話ししたい。

講習会の流れと講習前の準備

講習会は大きく午前の部と午後の部に分けられる。午前の部は講習に関する講義で、午後がミニブタを用いた実技講習になっている。実技講習は午後1時にスタートし、午後5時までの4時間にわたって行われる。しかしながら我々実験動物関係者の講習会支援は、動物の導入時から始まっている。講習に使用する実験動物は(株)ジャパンファームクラウン研究所から購入するClawn系ミニ

ブタである（写真1）。このミニブタは性格がとても温順でヒトによく馴れており、成熟時体重も25kg程度と飼育管理や取扱いも楽である。加えてヒトへの感染が危惧されているE型肝炎ウイルスもフリーであることが証明されているので多数の人々が参加する今回のような講習には極めて有用なミニブタであると考えている。導入後1週間の馴化期間を経て講習に使用される。我々は講習中の不慮の事故も想定して、使用予定数に加えて2頭の予備のミニブタも確保している。

術前処置

講習前日より予備も含めた全てのミニブタを絶食とする。当日は実技講習開始時刻から逆算して鎮静・麻酔を導入する。鎮静は塩酸メドミジン（80 μ g/kg）+塩酸ケタミン（10mg/kg）を用いて飼育室内で行う。投与は筋肉内投与で行い、まず塩酸メドミジンを投与し、5～10分後に塩酸ケタミンを追加投与する。注射部位は疼痛をできるだけ軽減させるために頸部背側寄りの筋肉内とし、用いる針もミニブタの動きに対しても針が外れにくい理由から21Gの翼状針を採用している（写真



写真2：鎮静・麻酔注射時



写真3：気管内挿管

2)。また、この部位は脂肪層が比較的薄く、大血管や神経が存在しないことも理由として挙げられる。大腸講習などの場合は浣腸が必要となるが、我々は麻酔状態のミニブタの肛門から水道水を注入した後、腹部を数回手で押して内容を排出させている。これらの操作が終了したら、ミニブタを飼育室から処置室に移動させる。処置室で行う最初の処置は気道確保つまり気管内挿管である。体重25kgのミニブタでは径7.5mmの気管チューブを目安として挿管する。喉頭鏡を用いて伏臥位で行う。一般的には仰臥位で行う場合が多いが、我々の経験では伏臥位の方が簡単であるという印象を持っている（写真3）。体重が40kgを超えると、通常のヒト用喉頭鏡のブレードでは長さが足りないため、ブレードのみ特注して長いタイプを準備しておくが良い。チューブが気管内に確実に入ったことを確認したらチューブを固定するが、この際は必ず上顎と固定する。ブタの下顎は口端にかけて細くなっていくので、固定した紐が外れてしまうことがある。次は剃毛を行う。腹腔鏡を挿入する部位、電気メスの対極板や心電図用電極を貼る場所を中心に行う。ここまで行ったら、実技講習開始時刻まで処置室で待機する。この時にミニブ



写真4：術中のモニター表示

タは麻酔によって体温調節能が低下しているため、できるだけ保温しておくことを忘れないようにする。

手術室への搬入と

術中モニターの装着

実技講習20分前になったら、ミニブタを手術室へ搬入する。術中の低体温を防止するために、手術台に電気保温マットを置き、その上にミニブタを仰臥位で保定し、直ちに人工呼吸器に接続し調節呼吸とする。1回換気量は10～15ml/kgで行うが、この時の気道内圧は15-20cmH₂Oとなるのでこの値を目安にして呼吸管理を行う。術中はイソフルランの吸入麻酔で維持し、濃度は2%を基準としている。この後心電図、心拍数、呼吸曲線、呼気中CO₂分圧、動脈血酸素飽和度をモニターする。我々はこれらのモニターを1台で全て測定表示可能な日本光電社製動物用モニター（BSM-2391）（写真4）を使用しているが、液晶もカラー表示なので測定項目が瞬時に把握でき、術中管理には非常に便利である。輸液用のラインを耳介静脈より確保して、術中は状況を見ながらラクテートリンゲル液の輸液を行っている。すべてのモニターが測定可能となりミニブタの状態が安定したら、輸液ラインより筋弛緩薬（臭化パンクロニウ

ム)を投与して実技講習のスタートとなる。

術中管理

術中管理において最も気をつけなければいけないことは、出血に伴う血圧の低下である。我々は現在、いくつかの理由から動脈圧モニターは行っていないが、腹腔内モニターテレビを見ながら出血の有無に常に注意しておき、出血が多い場合や出血が持続する時は輸液量を増やすなどの的確な対応が必須である。また、講習の内容によってはhead upやhead downなどの体位変換が必要になる場合がある。このような場合は、体位変換に伴うvenous return(静脈還流)の減少などが発生するので、積極的に輸液を行うなど、柔軟な対応が必要である。またhead downの場合は腹腔臓器によって横隔膜が挙上し胸腔内圧が変化するので、換気量の調節など適切な呼吸管理(呼気中CO₂分圧30~40mmHg、気道内圧15-20cmH₂Oを目安とする)も必要となる。また不整脈にも留意する。これまでの経験からは、一時的な二段脈等の発生は確認されたものの、治療を行うほどのものはなかった。しかしながら、不整脈は術中のミニブタの頓死につながるケースも考えられるので、静注用キシロカインなどの抗不整脈剤の準備も怠ってはならない。動脈血酸素飽和度の測定は、パルスオキシメーターを用いて行い、専用プローブで舌や耳を挟み、モニター装置でその

波形(脈波形を呈する)と数値(96%以上を目標にする)に気をつけておく。ミニブタの体位変換をきっかけに数値の低下や脈波形が得られなくなる時があるが、その場合はプローブの場所や角度を変えてみて、安定した数値や波形が得られるようにする。なお、基本的なことではあるが、管理の途中で麻酔薬のレベルや酸素残量などチェックしておくことも重要なことである。

講習後の対応

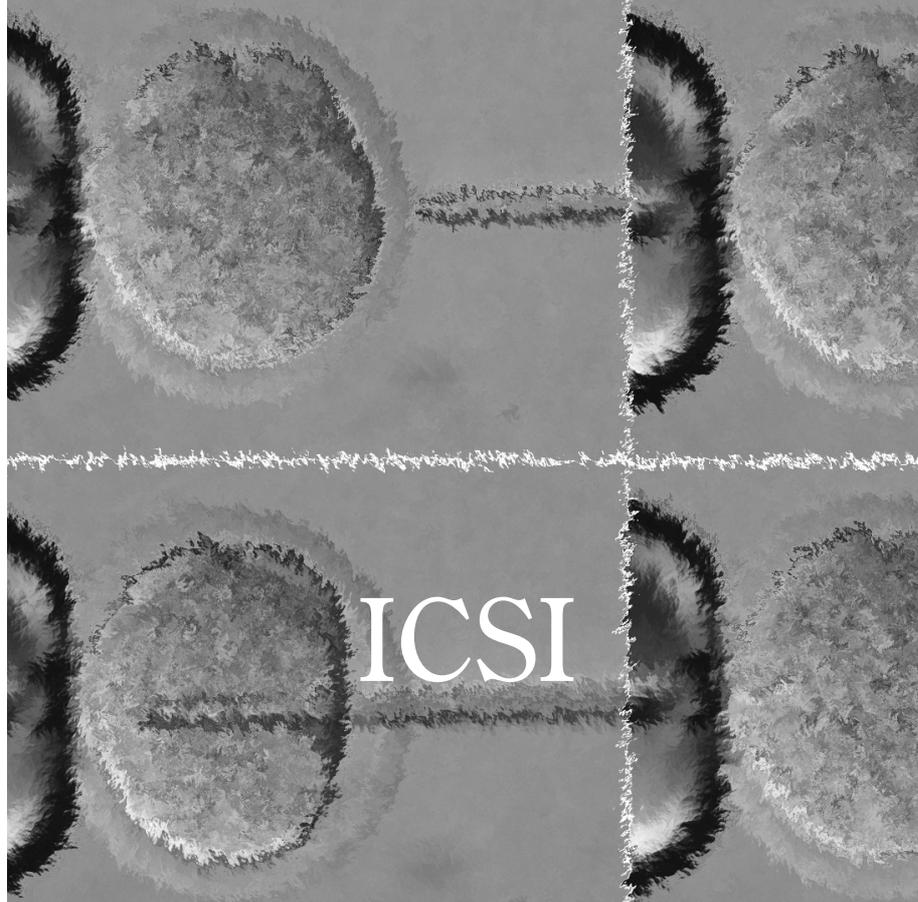
4時間の実技講習が終了したら、ミニブタを安楽死させる。受講者が講習中に行った処置創をきちんと閉じ、ミニブタへの黙棒が終了してから行う。我々は深麻酔下の塩化カリウム(KCL)の静脈内投与により急性心停止を得ることで安楽死としている。それまでの麻酔深度をさらに深め(通常4~5%まで)、その状態で5分以上置き、その後、輸液ラインからKCL40mEqをone shotで投与する。その後は心電図モニターにより確実に心停止になるまで監視しておく。心電図がフラットになったことを確認したら人工呼吸器を停止させ、装着していたモニター機器のコード類や輸液ラインを外し、最後に我々がミニブタに黙棒してから、ミニブタをビニール袋に入れ冷蔵室に安置する。手術室の清掃は施設職員総出で行い、実技講習を終了する。

最後に

NPO SEESによる内視鏡外科手術講習会は、これまで13回行われてきた。講習内容も胃や大腸などの消化器外科から産婦人科、整形外科、泌尿器科、呼吸器外科など多岐にわたっている。それぞれ術中の対応が少しずつ変わってはいるものの、これまで麻酔を含めた術中の管理の不手際で失ったミニブタは1例もない。我々の場合は1頭のミニブタに1名の獣医師が付き、加えて動物の麻酔管理に慣れた鹿児島大学獣医学科畜産外科学教室の学生にも支援して頂いていると言う、極めて恵まれた環境にあることも事実である。しかしながら、麻酔、循環管理、呼吸管理という基本的な管理を適切かつ確実に行きさえすれば、他の施設においても必ず実現しうるものである。今後も益々増加していく内視鏡外科手術が安全かつ迅速に行われ、多くの患者の方々がその恩恵を受けられるようになるためにも、我々が行っている内視鏡外科手術講習会支援は重要な活動と考えている。ミニブタを用いた内視鏡外科手術講習は近年新たに加わった動物実験の1つであり、その重要性と社会的意義は大きい。我々動物実験に関わる者はこのことを自覚すると共に、今後こうした機会があれば可能な限り積極的に支援していくことが動物実験の重要性を社会全体にアピールしていく足がかりにも繋がるものと確信している。

「ラットにおける顕微授精技術」

助教授 平林 真澄
 自然科学研究機構生理学研究所
 助教授 保地 真一
 信州大学繊維学部応用生物科学科



はじめに

実験動物として汎用されているラットにおいて、一連の生殖工学関連技術（過剰排卵誘起、胚採取、胚移植、胚の凍結保存、体外受精、外来遺伝子導入、など）の完成度はマウスと同じぐらい高いレベルにある。しかし最近まで顕微授精による個体作出の成功例は得られていなかった。この原因はラットの未受精卵子は体外に取り出すと自発的に活性化を始めるという特異性に加え、ラットの精子が大きく、かつ頭部の形状が極端に曲がった釣り針状を呈していることに関係していた。曲精細管内腔における精子形成は大変複雑な過程で、二次精母細胞から精子細胞に減数分裂した後の形態変化だけを見ても、ゴルジ相(ステージ1~3)、

キャップ相（ステージ4~7）、先体相（ステージ8~14）、成熟相（ステージ15~19）、の4相に区別される。このうち、ゴルジ相とキャップ相にあるものを円形精子細胞、先体相と成熟相にあるものを伸張精子細胞といい、成熟精子に加えてこれらの変態途上の精子細胞も半数体の雄性生殖細胞として顕微授精に供することができる。本稿では著者らが最近ラットで技術開発に成功した、卵細胞質内精子注入法 (ICSI; intracytoplasmic sperm injection)、伸張精子細胞注入法 (ELSI; elongating spermatid injection)、円形精子細胞注入法 (ROSI; round spermatid injection) について、これらの顕微授精技術の実際と応用の実例を紹介する。

顕微授精の研究史

哺乳類で初めての顕微授精に関わる研究報告は、1976年になされたハムスター卵母細胞に顕微注入した精子頭部が雄性前核に変化した、というものだが、当時は受精メカニズムを解析するための手法としてよく使われ (Table 1)、個体作出のための技術として利用されることはなかった。顕微授精によって生存産仔を作製したのは、1988年になされたウサギでの報告が最初だったが、1990年には運動性を喪失した精子のICSIに由来する仔ウシが誕生した。生物学的、遺伝学的な安全性を重視しながら慎重に技術開発が進められてきたヒトでは、1989年に透明帯部分切開術や囲卵腔内精子注入法の適用によって妊娠・出産例が報告されていたところだが、1992年にICSI、1995年にはROSIによる最初の子供の誕生が報告された。実験小動物では、1994年に電気融合法によって円形精子細胞核を卵子内に導入した胚を移植して産仔マウスが得られていたが、翌1995年に圧電素子の慣性力をマニピュレーターの駆動原理に組み込んだPiezoシステムが開発され、顕微注入法 (ROSI/ICSI) による産仔マウスの誕生が報告された。

Table 1. Historical findings in microinsemination research.

Microinsemination techniques	Animal Species	Outcome	Publication Year
ICSI	Hamster	Male pronucleus	1976 ¹⁾
ICSI	Rabbit	Offspring	1988 ²⁾
ICSI	Cattle	Offspring	1990 ³⁾
ICSI	Human	Baby	1992 ⁴⁾
ROSI	Rabbit	Offspring	1994 ⁵⁾
Piezo-ICSI / ROSI	Mouse	Offspring	1995 ⁶⁾
ROSI	Human	Baby	1995 ⁷⁾

Table 2. Offspring rates derived from ICSI, ELSI and ROSI in rats.

Microinsemination techniques	Survival post-injection (Intact/Injected)	Full-term development (Offspring/Transferred)
ICSI	82% (177/217)	19% (32/165)
ELSI	83% (182/219)	13% (22/173)
ROSI	78% (444/567)	15% (12/82)

1995年のPiezoマイクロマニピュレーターの出現は顕微注入卵子の生存性を著しく改善し、その後数年のあいだにICSIが一般的な技術として普及するのに貢献した。これまでにICSIによる産仔が報告されている動物種は、実験動物ではマウス、ラット、ハムスター、ネコ、ウサギ、大型家畜ではブタ、ヒツジ、ウマ、ウシ、そして霊長類ではサル、ヒト、に至る。一方、ROSI/ELSIによる産仔作出はマウス、ラット、ハムスター、マストミス、ウサギ、サル、ヒトに留まっているが、これは細胞調製の煩雑さや細胞同定の困難さといった技術的問題に加え、研究・技術開発に対する需要の大きさも関係していると思われる。

顕微授精技術の実際

Piezoマイクロマニピュレーターを利用することでICSI技術は大きく進歩したが、ラットでは、優れた顕微操作技術を持つハワイ大学・柳町教授のグループが、Piezo-ICSIしても術後の胚生存率は改善されるが産仔は得られなかったと1998年に報告し、顕微授精によるラット個体作出の困難さが示された。しかし著者らは、卵細胞内へ持ち込む媒液量が最小限になるように注入操作を工夫することによって、2002年に初めてICSIに由来するラット産仔を得ることに成功した)。その後、クローン作製で体細胞核を顕微注入するときの要領でROSIおよびELSIを行

い、ラット産仔を作出することにも成功している。注入卵子あたりの生存率はいずれの方法でも80%前後で、移植胚あたりの産仔率は13~19%だった (Table 2)。

1. ICSI

精子は精巢上体尾部から採取するのが一般的で、m-R1ECM液等の培養液に浮遊後、超音波式ホモジナイザーあるいはPiezoパルスによって精子尾部を切断しておく。調製した精子頭部の懸濁液は、液体窒素中に浸漬することにより急速冷却し、 -20°C で凍結保存できる。ICSI後の卵子は翌日まで培養し、精管結紮雄との交配により

偽妊娠を誘起させた雌（偽妊娠1日目）の卵管内に1匹あたり20~25個を移植すればよい。

ラットにおけるICSIの手法をFig. 1に示した。準備する注入用ピペットは先端の外径が $2\sim 4\mu\text{m}$ のもので、精子頭部のハンドリングを容易にするためにややテーパをつけておく必要がある。精子頭部をピペットの先端に引っかけるように吸引し、一旦ピペット外部へ吐き出してから透明帯に穴を開ける (Fig. 1-a)。そして再び精子頭部をピペット先端に引っかけて卵細胞膜に押し当て (Fig. 1-b)、Piezoパルスで細胞膜を破ると同

時に精子頭部を吐き出し (Fig. 1-c)、素早くピペットを引き抜く (Fig. 1-d)。

マウスや他の動物種のICSIと同じようにラット精子頭部全体を外径 $7\sim 10\mu\text{m}$ の注入ピペットに吸引して卵細胞質内にPiezo-ICSIすることも可能だが、注入卵子の生存率 (40~53%) と移植後の産仔率 (0~4%) は著しく低い。

2. ELSI

精子細胞は精巢被膜を取り除いた精巢から調製する。PBS中で精細管を細砕した後、その懸濁液をプロナーゼEで処理して、成熟精子を凝集させる。続いてナイロン

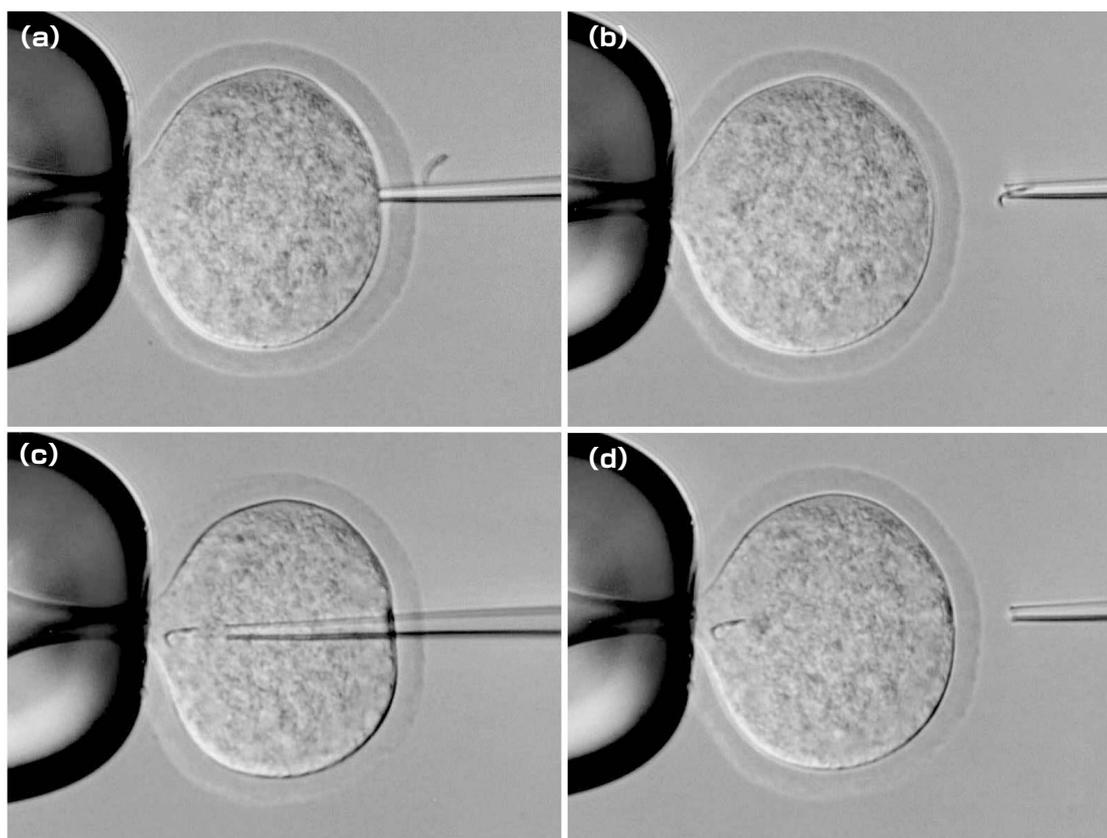


Fig. 1. ICSI procedure in the rats.

メッシュで濾過することによって、伸張精子細胞や円形精子細胞に富む画分を得ることができる。この細胞懸濁液は7.5%グリセリンを凍害保護物質にし、液体窒素中で凍結保存することもできる。

ラットにおけるELSIの手法をFig. 2に示した。注入用ピペットの外径は5~7 μm とICSIで用いるものよりもやや太く、精子形成9~11ステージにある伸張精子細胞を2~3回、吸ったり吐いたりすることで細胞膜を破っておく。細胞核を注入ピペットの先端からやや離れた部位に置き (Fig. 2-a)、Piezoパルスをかけて透明帯に穴

を開ける (Fig. 2-b)。卵細胞膜にピペットを押し当てながらPiezoパルスを与え、膜を貫通させる (Fig. 2-c)。そして静かに細胞核を卵細胞質内に注入し、慎重にピペットを引き抜く (Fig. 2-d)。

3. ROSI

ラット円形精子細胞の調製ならびにROSIの手法は基本的には上述のELSIのそれと同じだが、齧歯類の円形精子細胞は卵子活性化因子をまったく、あるいはわずしか持たないため、顕微注入操作に先立って卵子に何らかの活性化処理を施しておく必要がある。卵子に活性化を誘起する方法とし

て、塩化ストロンチウム、 Ca^{2+} イオノファオA23187、6-ジメチルアミノプリン (6-DMAP) といった化学物質処理、および直流パルス (DC) 処理が知られているが、マウスでは塩化ストロンチウムで処理して45~80分後のTelo-II期卵子がROSIに用いられている。ラットのROSIでの産仔率に及ぼす活性化方法の影響を調べたところ、DCと6-DMAPで併用処理した卵子の方が塩化ストロンチウムで処理した卵子よりも産仔発生をよく支持した (産仔率はそれぞれ15%と6%)。

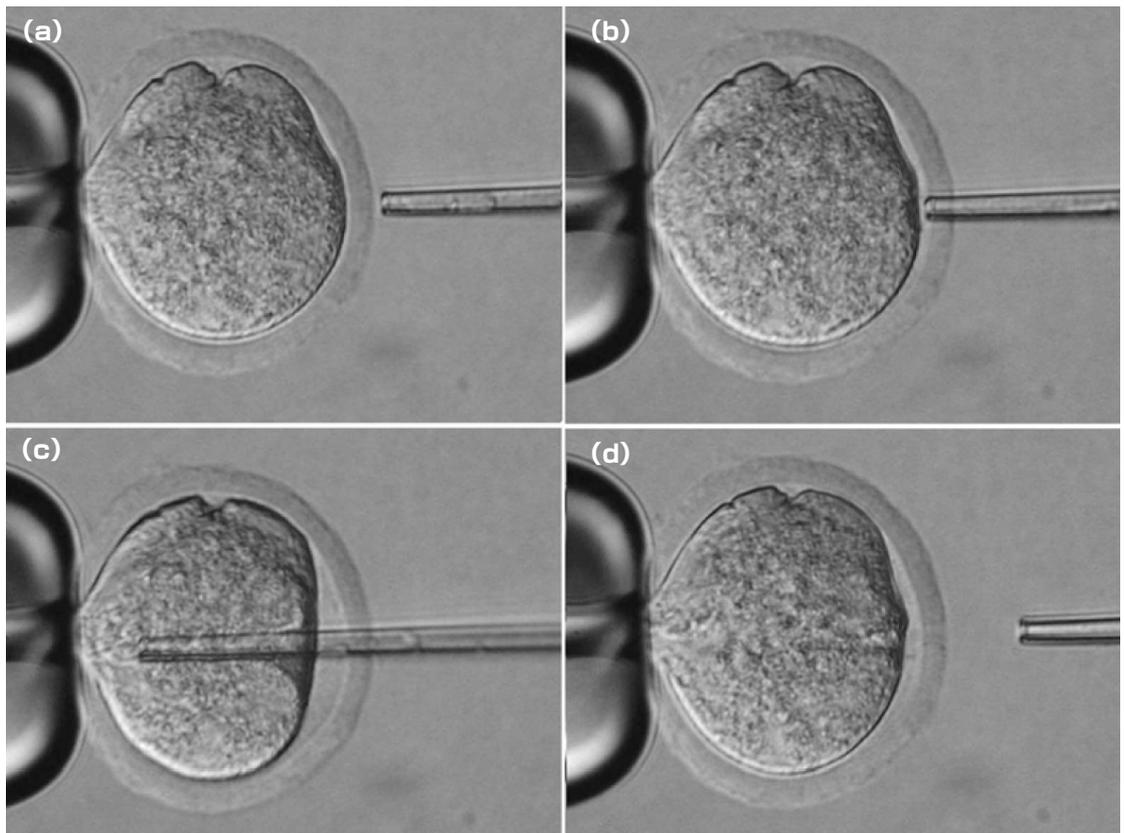


Fig. 2. ELSI (ROSI) procedure in the rats.

顕微授精技術の応用

1. 不妊ラット系統の救済

産婦人科学領域でもっとも利用されているように、顕微授精技術は通常の交配では妊娠の成立しない雄性不妊に対する究極の治療法になりうる。実験動物学領域では、ヒトの遺伝疾患に酷似している自然発症のモデル動物は原因遺伝子の組み合わせによって繁殖力に問題が生じたり、実験的に作出したトランスジェニック動物が外来遺伝子の精巣上での発現によって不妊になる、という例が少なくない。そこで著者らは、チミジンキナーゼ遺伝子が精巣で発現したことによって不妊になった雄トランスジェニックラット（系統名LAC3）をモデルとして、ICSIおよびROSIによってG1世代ラットの作製を試みた。LAC3ラットの精巣内では精子形成をしているが、その精子は運動性をもたず、精子頭部の先体領域も欠落していた。したがって上述のようなICSI手法を適用することができず、G1産仔も得られなかったが、塩化ストロンチウムで活性化誘起した卵子へのROSIの適用によってG1産仔獲得に成功した（Table 3）。

2. 外来遺伝子の導入

外来遺伝子を導入したトランス

Table 3. Rescue of an infertile transgenic rat line by ICSI and ROSI.

Approaches	Injected	No.(%) of oocytes		Offspring	Tg-rats
		Survived	Transferred		
ICSI	353	271 (77)	218	0 (0)	---
ROSI	263	244 (93)	219	3 (1)	2 (1)

Table 4. Production of GFP-carrying transgenic rats by ICSI and ELSI.

Approaches	Injected	No.(%) of oocytes		Offspring	Tg-rats
		Survived	Transferred		
ICSI	540	402 (74)	361	48 (13)	8 (2)
ELSI	615	541 (88)	511	45 (9)	6 (1)
Microinjection	466	416 (89)	350	104 (30)	3 (1)

ジェニック動物を作製するには、前核期卵の雄性前核に遺伝子溶液を顕微注入する方法がもっとも一般的で、かつ再現性の高い方法である。これに代わるものとして精子を外来遺伝子のベクターとして利用する方法が考え出された。体外受精を介したこの方法ではトランスジェニックマウスの作製に再現性は得られていないが、ICSIを介した方法によって外来遺伝子をうまくゲノム上に導入できると証明された。そこでEGFP遺伝子をモデルDNAとしてラット精子頭部あるいは伸張精子細胞に付着させ、顕微授精によって作製した産仔ラットにおける外来遺伝子の導入効率を調べた。顕微授精胚の体外発生率および発生胚におけるEGFPの緑色蛍光（発現率）から、EGFP DNAの処理濃度を精子には0.5 μ g/ml、伸張精子細胞には

5 μ g/mlとあらかじめ決めておいた。その結果、顕微授精（ICSI、ELSI）を介したトランスジェニックラットの作製効率は常法の前核への顕微注入法と比較しても遜色ないか、あるいはそれ以上であることがわかった（Table 4）。

おわりに

ラットの顕微授精において、注入する雄性生殖細胞として精子・伸張精子細胞・円形精子細胞のいずれを用いるとしても、そのそれぞれに長所・短所がある。円形精子細胞は耐凍性が低く、その核タンパクがプロタミンではなくヒストンであることから安定性も乏しいことに加え、注入する卵子には活性化処理を施す必要がある（Table 5）。伸張精子細胞になると卵子活性化能を持つようになるが、調製可能な細胞の絶対数が少

ない。一方、サイズが大きく釣り針状の精子（頭部）の顕微注入にはかなり高度なテクニックが要求される。マウスではICSIする際に太めのピペットを用いて注入しても卵子の生存性に問題はなく、この点がラットとは大きく異なっている。現在のラットでの顕微授精胚の産仔発生率は30%以上まで改善されており、実用的水準にあるマウスICSIの産仔率（50%以上）に近い成績が得られるようになってきている。

マウスと同様にラットにおいても、顕微授精技術は不妊系統を救済する手段として利用できるばかりでなく、外来遺伝子を導入した

トランスジェニック動物を作製する場合にも適用できる。一方マウスでは、すでに多くの細胞株が流通しているES細胞を利用することや、体細胞クローン作製技術を適用することで、特定遺伝子機能を破壊した個体（ノックアウトマウス）も作製されている。最近、

体外で未分化なままで継代維持でき、円形精子細胞へと分化誘導できる精原細胞株がマウスで報告されたことから、ES細胞株が樹立されていないラットにおいても生殖幹細胞株と顕微授精技術を組み合わせることでノックアウトラット作製の道が開けるかもしれない。

Table 5. Characteristics of rat spermatogenic haploid cells for microinsemination.

	Spermatozoa	Elongating spermatids	Round spermatids
Proportion in testicular cells	29%	6%(stage 8-14)	30%(stage 1-7)
Oocyte activating capacity*	Full	Moderate	No or little
Physical stability of nucleus*	High	High	Low
Cryosurvival in morphology	94%	93%	44%
Pipette size for insemination	2-4 μ m	5-7 μ m	5-7 μ m
Insemination skill required	High	Moderate	Moderate

Our unpublished data, except for those (*) referred by Ogonuki et al. 実験動物技術 2004 Vol.39 No.1 Jun. (通巻69号) P13~18を転用。本稿は著者並びに日本実験動物技術者協会の承諾を得て掲載した。

Experimental Animals

Covance R. P, Inc 代理店 Japan Laboratory Animals, Inc.



取扱品目

各種実験動物の受託飼育
SPF・クリーン各種実験動物
輸入動物 (Covance・Harlan・Vanny) : ビーグル犬・モンゲレル犬・サル類・遺伝子操作マウス etc.
その他実験動物 獣血液・血清・臓器 床敷 飼料 飼育器具・器材

非GLPの受託試験
動物用医薬品一般販売

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

小脳皮質のないマウス 「セレベレス」の創成と今後の期待

京都大学大学院医学研究科腫瘍生物学講座
助手 星野 幹雄

我々はあるトランスジェニックマウス作製の過程において、偶然にも行動異常を示す突然変異マウス「セレベレス」を得た。セレベレスは、小脳皮質を完全に失いながらも成体まで成長する世界で唯一の突然変異マウスである。この変異マウスの解析、原因遺伝子の同定などによって、いくつかの生物学上の未解明な問題が明らかとなった。さらに、セレベレス変異体は「小脳皮質の無い」モデルマウスとして今後活用されていくことが期待されている。本稿では、この変異マウスの得られた経緯と、その解析によって明らかにされたことなどについて述べてい

トランスジェニックマウス作製の過程で

京都大学医学研究科内科の森潔先生は、老化に関係することが知られているクロトー遺伝子を肝臓で異所性に発現させるトランスジェニックマウスを何系統も作製されていた。セレベレスはそのうちの一系統であり、私は内分泌がご専門の森先生からその解析を託されたのである。セレベレスはホモ接合体において、震える、後ずさる、うまく歩けない、などの運動失調様症状を示した。驚くべきことに、成体において、セレベレスは小脳皮質を完全に失っていたので（図）、運動失調様症状は小脳を失ったために招来されていると考えられた。しかしながら、セレベレスよりもクロトー遺伝子を沢山発現するトランスジェニック系統はいくつか得られたにも拘らず、セレベレスと同様な表現型を示すものは他には無かった。さら

に、セレベレスのヘテロ接合体には、全く異常は認められなかった。これらの状況証拠から考えて、セレベレスの表現型はクロトーの異所性発現によってもたらされたというよりも、トランスジェニックマウス作製の過程でトランスジーンがマウスゲノム上に挿入される際に、その周辺のゲノムDNAを傷つけてしまったことによって、ある特定の遺伝子が破壊されたせいでもたらされたのであろうと推定された。

トランスジェニックマウス作製の過程で、トランスジーンの前挿入部位の近傍の遺伝子が損傷されて、突然変異体を生じることが少なからずあるようである。実際に、老化モデルマウスとして良く知られている「クロトー」変異体も、もともとは私の所属する研究室でトランスジェニックマウス作製の過程で偶然に得られたものである。クロトーの場合には、トランスジーンの前挿入部位でクロト

ー遺伝子の発現調節のためのゲノム領域が欠失しており、その結果としてクロトー遺伝子の発現が著しく低下していることが判明している。セレベレスの場合には、第二染色体のゲノム上の一カ所にトランスジーンが約400コピーも挿入されており、またトランスジーン近傍の約31万3千塩基ものゲノム領域が失われていた。

そのゲノム欠失領域の一端から外側へ6万塩基離れたところに、セレベレスの原因遺伝子としてPtf1a（膵臓転写因子1a）が同定された。この遺伝子は、もともと膵臓の発生に必要とされることが知られており、そのノックアウトマウスでは、膵臓がほとんど形成されず、出生後すぐに死んでしまうことが知られている。しかしセレベレスでは膵臓は正常に形成されるし、野生型と同じくらい（約二年）長生きする。実は、セレベレス変異体では、Ptf1a遺伝子の発現が小脳では失われているが、

腭臓では保たれているということが後に判明した。一般的にある遺伝子がどの場所で、どの時期に発現するのかということに関しては、その遺伝子の近傍のゲノムDNA配列にその情報が存在すると考えられている。それゆえ、セレベレス変異体ではPtf1a遺伝子の小脳での発現に関与するDNA配列が失われている（恐らく31万3千塩基の欠失領域に含まれている）が、腭臓での発現に関与する部位は保存されているのだらうと考えられた。そのおかげで腭臓は正常発生し、その個体は成体まで成長できるのであろう。しかし小脳でのこの遺伝子の発現は失われているため、小脳の発生は異常となる。結果として、小脳皮質を完全に欠失しながらも成体まで成長

する、世界で唯一の突然変異マウスが得られたのである。

セレベレス変異体の意味するもの

神経細胞には、脳活動を活発にする興奮性神経細胞と、脳活動を抑える抑制性神経細胞とがある。セレベレス変異体の解析から、Ptf1a遺伝子が小脳における全ての抑制性神経細胞の誕生に関与しているということが明らかになった。セレベレス変異体では小脳におけるPtf1aの働きが失われるために、小脳の抑制性神経細胞が生まれてこない。興奮性神経細胞は最初は生み出されるのだが、抑制性神経細胞が生まれないうちに、そこから分泌されるはずの栄養因子を受け取ることができずに二次的に脱落する。そして、最終的に

は全ての小脳皮質の神経細胞が消失し、結果として小脳皮質が完全に失われてしまう。小脳は、運動制御の中核であるから、小脳皮質が欠失すれば、当然ながら運動失調症状が引き起こされるわけである。かように、セレベレス変異体を偶然得て、その原因遺伝子を同定・解析したことによって、今まで謎に包まれていた小脳神経細胞の発生機構の一端が明らかにされたのである。

セレベレス変異体を得たことの意義はこれだけにとどまらない。セレベレスは小脳皮質を完全に失いながらも成体まで生き残る初めての突然変異マウスである。小脳皮質は小脳における情報処理の中核であり、容積的にも小脳の大部分を占めている。すなわち、小脳

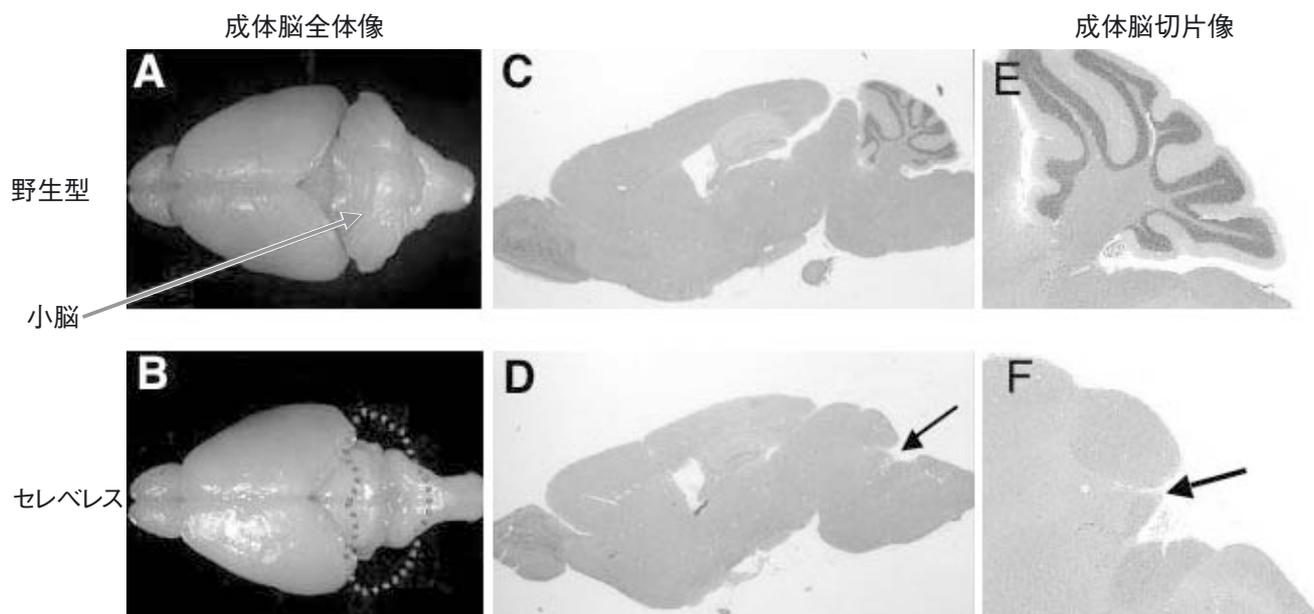


図 セレベレス変異体の脳

正常マウス(A, C, E)およびセレベレス(B, D, F)の成体脳。A, Bが小脳領域の全景で、C, Dが正中断のヘマトキシリン・エオジン染色像。E, Fはその拡大図である。セレベレスでは小脳皮質を完全に欠失していることがわかる。

皮質を完全に失ったということは、小脳の機能を全く果たせなくなっていると考えられる。確かに、呼吸などの生命維持の諸機能は脳幹に存在すると考えられてはいるものの、セレベスの存在それ自体は、「小脳がマウスの生存には必ずしも必要とされない」ということを具体的かつ実証的に示しているのである。私自身としては、この動物に出会った時に「小脳が無くても生きていられるんだ！」と純粹に驚いたという鮮明な記憶がある。

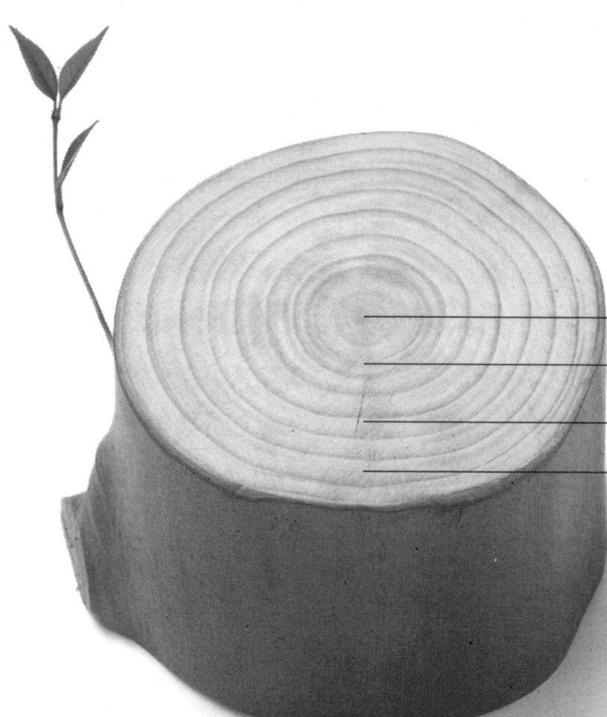
さらに、最近のfMRIなどの解析から、小脳機能は従来考えられていた運動の統合・制御だけでは

なくて、運動の想像や三次元視覚認識などの脳の高次認知にも関わっていることが示唆されている。今後、「小脳機能を持たない」セレベス変異体の行動解析や電気生理学的解析を行うことによって、「小脳が本来果たしている未知の機能」が明らかにされるかもしれない。また、2004年末Ptf1a遺伝子の異常によって重症糖尿病と運動失調をきたすヒトの疾患が報告されており、セレベスがそのような疾患のモデル動物となることも期待されている。

おわりに

前述したように、私の所属する

研究室では「クロトー」「セレベス」と、トランスジェニックマウス作製の過程で2系統も興味深い突然変異マウスを得ることができた。我々がさほど多くのトランスジェニックマウス系統を作製している訳ではないことを考え合わせると、意外と高頻度で突然変異が生じるものなのかもしれない。そういう意味においては、もしもトランスジェニックマウスを作製した場合には、とりあえずそのホモ接合体を作製して、その表現型を簡単に調べてみるということも、考えられていいのではないだろうか。



未来の芽を育む、 伝統と信頼の技術。

動物実験に関する最先端の研究活動をトータルに支えます。

Core Technologies

発酵、計測制御、素材加工、生体、免疫、遺伝子工学 etc.

実験動物用飼料

Certified Diet、特別注文飼料 etc.

実験動物／関連器材

- SPFローデッツ[日本チャールス・リバー(株)]
- SPFウサギ[北山ラベス(株):JW、NZW、DUTCH、WHHL]
- 実験用繁殖犬[北山ラベス(株):TOYOビーグル、HBD]
- 実験用飼育器材[床敷、ケージ類、給水瓶、ローデツカフェ etc.]

受託サービス

薬理薬効／安全性評価に関する受託試験、実験動物の受託飼育、遺伝子発現、組換え蛋白、抗体作製、遺伝子改変動物 etc.

オリエンタル酵母工業株式会社
ORIENTAL YEAST CO., LTD.
バイオ事業部 ライフサイエンス部
〒174-8505 東京都板橋区小豆沢3-6-10 Phone:03-3968-1192
<http://www.oyc.co.jp>

PFIによる動物実験施設の建設と維持管理

筑波大学生命科学動物資源センター センター長
筑波大学大学院 人間総合科学研究科教授
八神 健一

はじめに

筑波大学生命科学動物資源センターは、旧動物実験センター(1976年設置)の改組により、2001年に発足した。遺伝子改変マウスの激増に伴う新棟建設と老朽化した既存棟の全面改修を目的として施設整備計画を立て、国立大学法人化の直前にPFI方式による施設整備事業の事業契約を締結し、2005年10月に新棟(発生工学棟)の竣工を迎えた。なじみの薄いPFIであるが、安定かつ継続的な運営を要する動物実験施設の整備や運営の一手段として、当センターの事例を紹介したい。

動物実験センターの改組の経緯

旧動物実験センターは全学共同利用センターとして発足し、当初はイヌやネコを用いた臨床医学や生理学領域の実験が主流であったが、その後、遺伝子工学や発生工学と実験動物学が融合し、遺伝子改変マウスの利用が増加した。私達は、早くから遺伝子改変マウスの重要性に注目し、1990年に遺伝子改変マウスの開発に対する重点的支援をセンターの研究支援業務

として位置づけ、技術導入や設備の整備を開始した。1992年にTgマウス、翌年にはTgラットやK α マウスの作製に成功し、学内研究者との共同研究を発展させた。その後、これらの研究成果が世に出るにつれ、この分野の先駆的な研究者が本学に集積する効果も生み、多くの研究グループが遺伝子改変マウスを用いる研究を発展させた。マウスの飼育数は10年間で10倍以上に増加し、飼育スペースの不足は深刻化した。このような傾向は全国的にもみられ、1997年に学術審議会が「遺伝子操作動物の保存、供給及び開発について」において、2ヶ所以上の全国センターが必要との提言を出し、1998年に熊本大学動物資源開発研究センターが設置された。私達は、遺伝子改変マウスの開発・供給を行うセンターとして、2001年に生命科学動物資源センターを発足させ、遺伝子改変マウス等の受託作製事業を開始した(<http://www.md.tsukuba.ac.jp/public/LabAnimalResCNT/sakusei.html>)。同時に、新規事業の拡大と遺伝子改変マウスを用いるプロジェクト型研究に対応するために発生工学

棟の増築を、さらに老朽化した動物実験棟の全面改修を行う施設整備計画をまとめた。

PFI (Private finance initiative)とは

PFIは、1992年にイギリスにおいて誕生した新たな公共事業の手法であり、良質な公共サービスをより少ない税金で提供することを目的としている。公的予算の不足の中で公共施設の整備や運営を計画的に進めるため、民間の資金や能力を有効に活用するための方策として考案された。市庁舎、学校、病院、刑務所、廃棄物処理施設など、多くの公共施設での事例があり、わが国においても、この制度の導入について1997年に経済対策閣僚会議で検討が開始され、1999年に「PFI推進法」が制定された。当センターの案件の前に、約70件が地方公共団体で実施され、国でも衆議院議員宿舎や中央合同庁舎7号館がPFIにより整備されてきた。文部科学省関係(大学)案件は当センターを含めた14案件が2002年に開始されたのが最初である。

従来、国立大学の施設は大学施設部が計画立案をし、設計・コンサルタント及び建設業者が設計、

施工を行い、竣工と共に大学に引き渡され、その後の維持管理は大学自身が行うか別途に維持管理会社と単年度契約する方法がとられていた。建設と維持管理が分断されるため、建設段階で維持管理への配慮は少なく、施設は出来ても使いにくい、あるいは民間施設なら当然行われる維持管理が極めてお粗末な状態になりがちであった。PFI方式では、施設建設後の維持管理はもちろん、運営まで民間事業者が行う事例もある。事業者は、長期的計画の下に、運営や維持管理に配慮した設計・施工を行わなければならない。PFIの最も重要な原理は Value for money (VFM) と呼ばれ、官民がそれぞれ明確な責任と義務をもって事業を進め、税金 (money) を最大限有効に活用し、国民に対し最大限の価値 (value) を生み出すことである。具体的な利点として、公共 (国) には支出の削減と分割払いにより初期投資の軽減が図られること、民間 (事業者) には新たなビジネスチャンスと安定・確実な収益、資金を提供する金融機関にとって安全な投資、受益者には民間のノウハウを生かした優良なサービスが期待できる。また、従来の入札方式に比べて、総合評価落札方式を採用することにより性能や品質を重視した事業者選定が可能となる。PFIについて詳細に述べることは誌面の都合で不可能であるので、文末に参考資料を示す。

導入可能性調査～事業契約の締結

施設整備計画をもとに、2001年に「PFI導入可能性調査」を実施した。これは、いくつかの事業範囲や事業期間をシミュレーションし、最も高いVFMを生み出す計画を立案するもので、約4ヶ月間で民間コンサルタントの協力の下で実施した。その結果、新棟の建設と既存棟の全面改修、維持管理業務を主な事業範囲とし、事業期間を15年間とすることで、従来方式による場合に比較して10%以上のVFMが見込めるとの調査結果が得られた。ここで、問題となったのは、事業範囲である。当初、私達はPFIの最大の効果を生み出すためには、遺伝子改変マウスの開発や飼育管理業務など研究支援業務まで範囲を広げ、マウスの受託作製による収益の増加分を民間と大学で分配し運営経費に当てる

こと、事業範囲の拡大による職員の削減をも想定した。しかし、文部科学省にとって初めてのPFI事業であったこともあり、施設整備を主体とし、維持管理の範囲も設備管理や清掃業務などに限定された。可能性調査の結果を踏まえ、実施方針を2002年11月に公表した。以後、「PFI事業実施プロセスに関するガイドライン(2001年、内閣府)」に従い、特定事業の選定、要求水準の公表、それらに対する質問・回答の公表、入札公告、審査・落札等の手続きが進められ、2003年3月に事業契約の締結を行った。概要を表1および図1に示す。事業者は(株)日立製作所を代表企業とし、構成企業が出資する特別目的会社 (SPC : Special purpose company) である(株)つくばバイオサービスが大学と契約した。SPCは本事業のために設立し、事業終了と共に解散する。

表1 PFI方式による施設整備等の事業概要

発注者	筑波大学		
事業契約	(株)つくばバイオサービス (代表: 日立製作所)		
事業内容	新棟整備事業 (発生工学棟の建設) 既存棟整備事業 (動物実験棟の大規模改修) 両棟の維持管理事業 ①建物の保守管理 ②機械設備の保守管理 ③外構施設の点検管理 ④洗浄区域における飼育器材等の洗浄・滅菌 ⑤一般区域の清掃 ⑥保安警備		
事業期間	15年間 (2004年3月 ~ 2018年3月)		
事業方式	BTO (Build-Transfer-Operate) 方式		
事業経費	発生工学棟整備 (建設)	18.7 億円	
	動物実験棟整備 (改修)	9.4 億円	合計 41.5 億円
	維持管理	13.4 億円	(VFM: 24.6%)

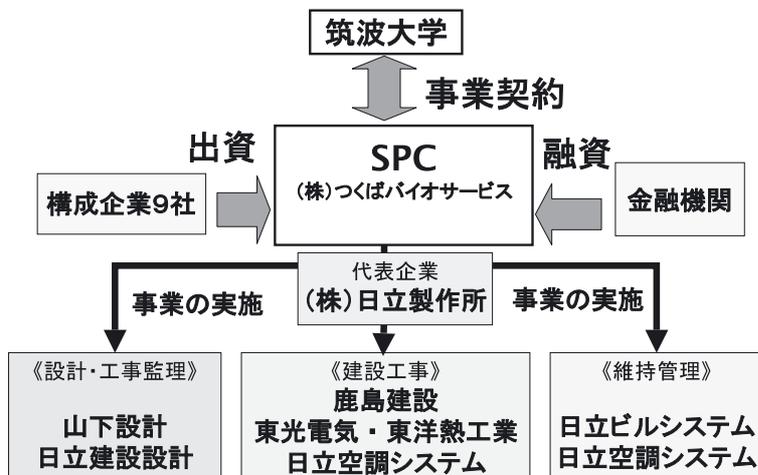


図1 PFI事業者の相互関係

実施方針の公開以後のすべての資料は公表されている (<http://www.sakura.cc.tsukuba.ac.jp/~sisetubu/pfi/pfi.html>)。

発生工学棟と動物実験棟

新たに建設する発生工学棟は4階建てで延べ床面積4,840m²で、遺伝子改変マウスの開発とそれを用

いた大規模プロジェクト研究に対応することを主な用途とし、約10,000ケージ50,000頭収容のマウス飼育室と実験室、実習室および洗浄室等の管理区域から構成される。数室の飼育室と個体解析室がひとつの実験ユニットを構成し、各ユニットでは1,500~2,500ケージでマウスが飼育できる。感染症対策のため、各ユニットへの出入りはカード管理し、ユニット内で全実験を完結させることを原則としている(図2)。動物実験棟は5階建てで述べ床面積4,270m²で、マウス以外の動物の飼育と実験、遺伝子改変マウスを用いた小規模実験

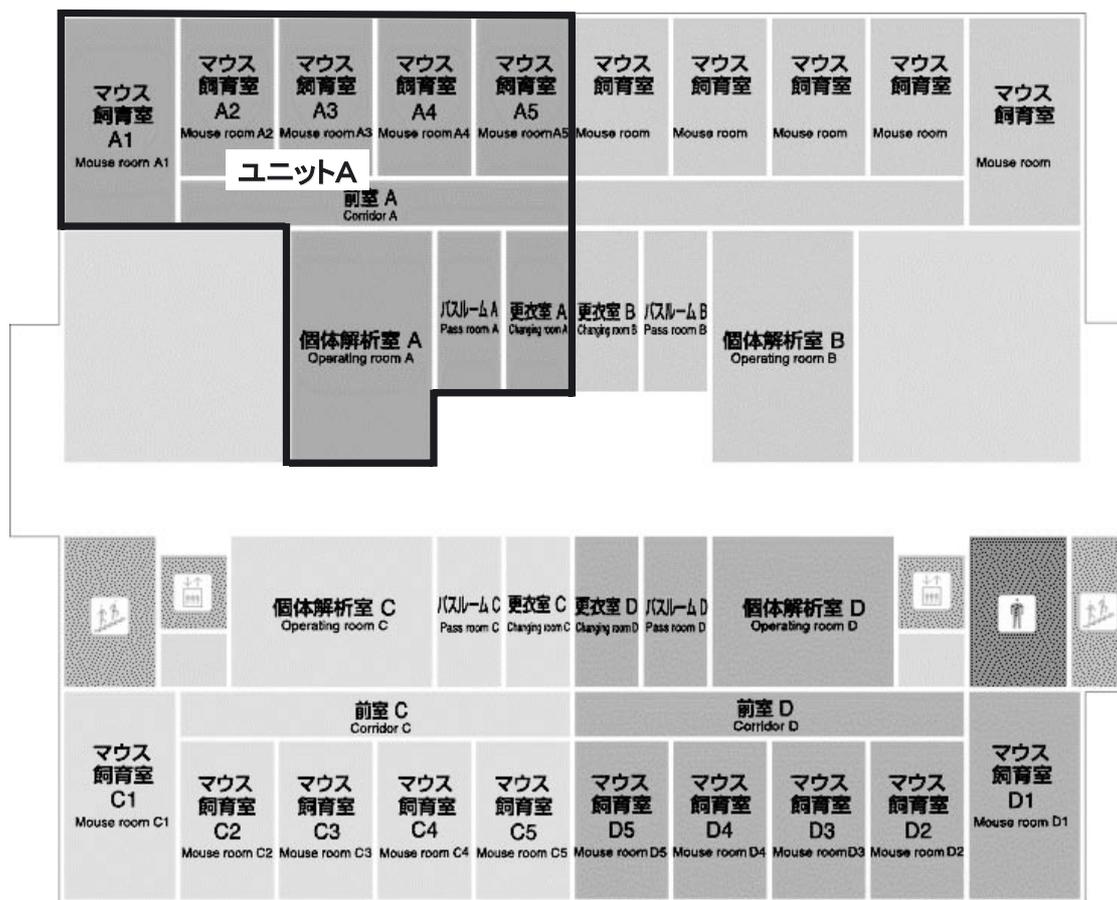


図2 発生工学棟の実験ユニット

各ユニットは、マウス飼育室と専用の個体解析室からなり、大型研究プロジェクトに利用する。

を主な用途とする。両棟の概要を図3に示す。改修工期は2006年1月～9月で、空調・給排水・電気設備等の更新、内装の更新に加え、壁や窓を含む一部の部屋の仕様変更を行うため、期間中の利用は出来ない。マウスは発生工学棟で継続飼育が可能であるが、他の動物種は学内の飼育室や外部機関へ移動することとした。両棟は1階の通路で連結し、管理部門の職員は往来が可能とした。現在、発生工学棟の維持管理をPFI事業者が実施しており、動物実験棟の改修後は両棟の維持管理が事業者により行われる。

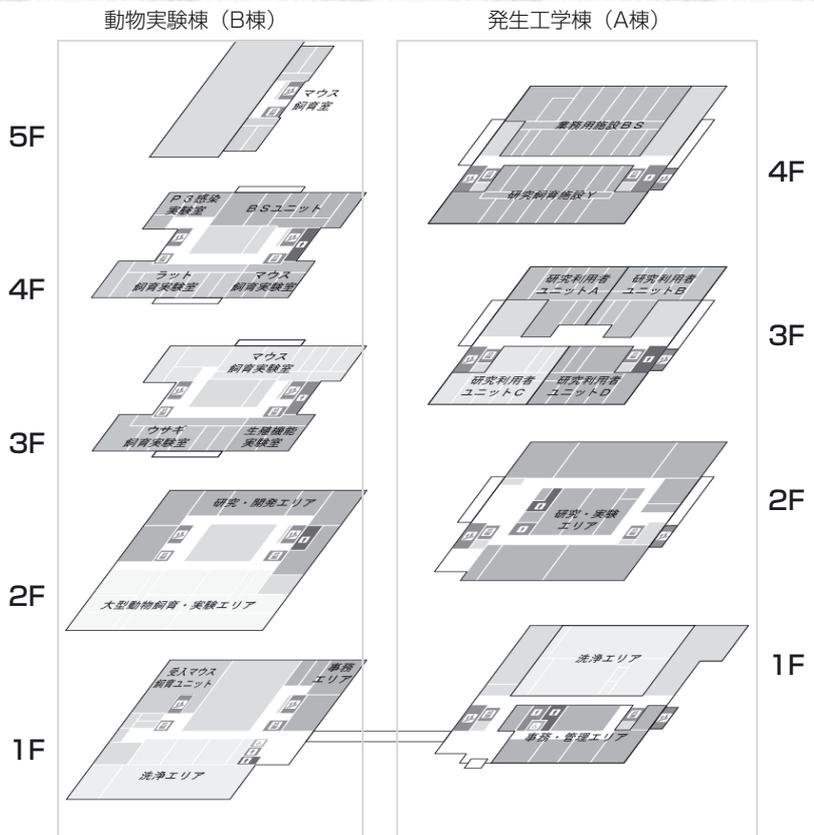


図3 発生工学棟および動物実験棟の概要

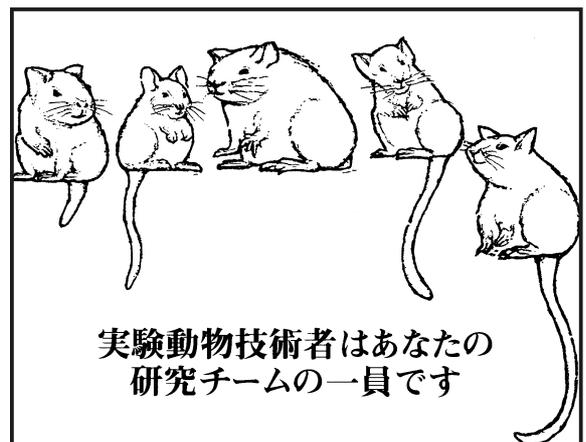
発生工学棟はマウスのみ、動物実験棟はマウスを含む各種実験動物に対応する。

まとめ

動物実験施設の施設整備にPFI方式を導入した初めての事例を紹介した。未だ、大学や試験研究機関のPFI事業は少なく、しかも、維持管理よりも施設整備に主眼が置かれ、大手建設会社が代表企業となる事例がほとんどである。従って、事業全体が施設部や事業者任せになり、研究者(受益者)にとっては、PFIと従来方式の違いは目に見えない。しかし、動物実験施設では支援的業務が多く、施設や付帯設備の維持管理も安定性や継続性が極めて重要であることから、PFI方式は大きな可能性をもつ。私達は、本事業について、可能性調査から事業契約の締結、事業全体の運営まで、大学施設部と共に深く関わってきた。今後、PFIの事業範囲を飼育管理、系統維持、バイオリソース事業などに拡大し、基盤的業務を安定的かつ継続的に行うために、実験動物関連企業が代表企業となるような大規模PFIが出現することを願っている。

参考資料

PFIの知識 野田由美子、日本経済新聞社、2003年
 日本PFI協会(<http://www.pfikyokai.or.jp/>)
 内閣府(<http://www8.cao.go.jp/pfi/>)



実験動物技術者はあなたの
 研究チームの一員です

実験動物受託総合管理

実験動物飼育管理
 動物実験補助全般



CHANNEL SCIENCE CO., LTD.

株式会社 チャンネルサイエンス

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

〒167-0052 東京都杉並区南荻窪 4-29-10
 TEL03-3331-7252 FAX03-3331-7347

アメリカ

海外散歩

AALAS International Meeting

出席の9日間の旅

(社)日本実験動物協会
常務理事 宮本 伸昭

このたび、11月2日から10までの9日間AALASに出席する機会を得ました。この概要は次号で協会理事、教育・認定専門委員会委員長大和田一雄先生(以下委員長という)により報告されますので、ご覧下さい。

ここでは、日記風にAALAS開催の様と、この機会に訪問したミシガン大学及びチャールスリバー・ラボラトリーの様子をお伝えします。

これまでにアメリカへは何回か旅し、この国はいろいろあっても自由でおおらかな良いイメージを持っていて、またそのお国柄を実感していたが、今回9年ぶりでの同国への出張は、アメリカが自国主義というか単独主義傾向を強く意識させるものとなった。

さて、今回の出張での具体的な目的は、ここ2~3年当協会教育・認定専門委員会の活動は、10数年ぶりの教科書の改訂、試験問題の充実・選択科目の合理化等の技術師試験体制の整備、教育セミナーの拡充、「実験動物技術指導員制度」の新設等々多くの実績を挙げてきたが、なお多くの課題もあり、殊に実験動物技術師制度に関しては、制度当初の目的でもある“国際化”への準備が必要な時期となってきている。このため、平成17年度当初予算で認定制度に係る海外先進事例調査事業を編成してあったが、9月の教育・認定専門委員会で、実験動物技術師の試験・認定・登録といった制度についてはなんとといってもアメリカを調査し学ぶ

べき点は我が制度に反映しようということで、この秋の56th AALAS National Meeting in St.Louisに委員長と事務局から常務理事の私の2名の出席が決まった。このMeetingには山形大医学部大和田教室の神村助手も同道されたので、委員長を団長とする3名のMissionとなった。

なお、この出張にあたり、AALASへの出席、大学・企業等の訪問の事前調整等に関し、委員長と当協会理事で教育・認定専門委員会委員の柏木秀利氏に大変お世話になった。

AALAS International Meeting 11月2日(水)成田出発 14:40

久しぶり空港構内入ってこんなに狭かったかなーという感じを持ちながら、訪問先への若干の手土産を用意する。

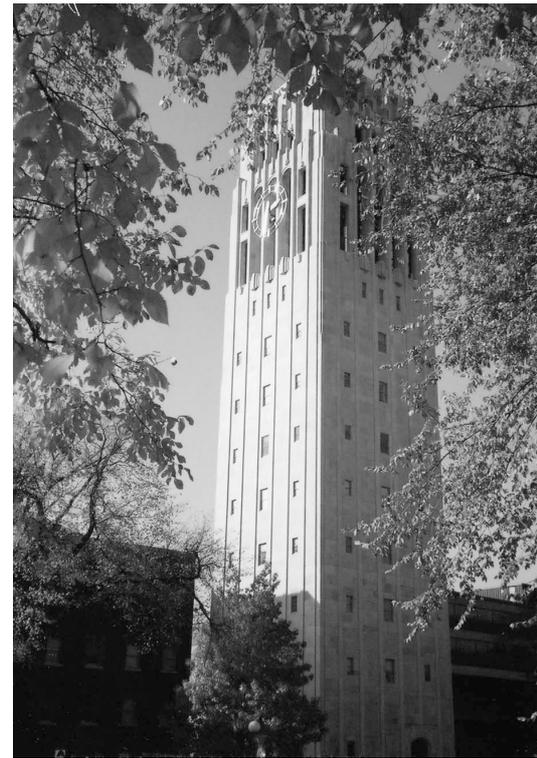
AALAS International Meeting 11月2日(水)デトロイト着 12:10

機内は、中国人らしき東南アジア人たちの多いことに驚いた。この地域の経済発展が背景にあるのだろう。ただ、機内・事務手続きなど空港内行動についてはかなり見苦しいものがあり、日本人が高度経済成長期にワンサと海外旅行に出だした時そうであったのかな、と思う。

入国審査が厳しくなった。この管理社会化の行き先は？

TAXIで30分のアンナーバーのミシガン大学15:00着

途中、デトロイトはさすがアメリカカ3大自動車産業都市だけあって日本車はほとんど見かけなかった。紅



ミシガン大学 ベルタワー

葉は終わりとのことであったが、ところどころその見事な名残を少し楽しむことが出来た。

このあたりで、委員長が以前英国に留学された経験があり、クイーンズイングリッシュが流暢であることがハッキリしたので、まことに申し訳なく勝手なことだが、これ幸いと、アメリカ人との交渉は全てお願いすることを心に決めた。

アンナーバーは、人口約20万人の都市で、ミシガン大学とファイザー製薬の関係者で構成されているとのこと。宿は「ミシガンリーグ」という構内の宿泊施設でオールドフワッシュンではあったが安くて、かの有名な「ベル・タワー」の見える良いところに投宿できた。少し休憩の後、

初めての夕食をとることになる。食事は、アメリカでは期待できないとの先入観がある。むろん支払能力にもよるが。

面白いレストランがあるとのこととで大学街から少し離れた場所に出向いた。BSE入りか、と冗談を言いながら皆ステーキにした。このレストランは駅舎に付設されており、客席からスレスレの所を列車が通過する度に客は起立し拍手する慣わしになっているのが有名とか。以前、列車がレストランに突入したことがあったので無事通過すると拍手で沸いた。

AALAS International Meeting 11月3日(木)

当日は、同大では実験動物研究、実験動物技術者教育に係る情報収集と実験動物諸施設の見学等である。この大学は私立で、学生4万人に加え大学院生5~6万人規模とのこと。まず、最初は実験動物医学施設を見学。実験動物技術者についてはテクニシャン60人とスーパーバイザー12人に獣医・検査技術者を含め150人の陣容。入室に際しての汚れ、微生物及び塵埃除去対策は、完全に包み込む方式で、主要実験室ごとに毎回帽子・ゴム手袋・オーバーオール・靴カバーを着替えなければならないことに閉口した。施設は大規模であることに加え、バリア環境の整備のためケージはマイクロベントタイプのラックであった。サルの収容施設ではテレビ映像が流されていて、効果があるとのこと。特に、新たに建設中の生物医学センターまでも案内してもらったが、私立大学でどうしてこんな大規模な施設の予算が用意

できるのかの質問に、主として同大病院で治療を受けた大金持ちの寄付によるとのことであった。アメリカの寄付税制も背景にあるのであろうが、国民性や日本と桁違いの大金持ちが存在する事実を垣間見た。

施設で働く実験動物技術者達は女性が多く、しかも飼育に専門化しているように見えた。高卒・大卒(近くの州立ミシガン大獣医・理化学卒など)を採用後プログラムに従いトレーニングを実施し、順次AALASのALAT (Assistant Laboratory Animal Technician)、LAT (Laboratory Animal Technician)、LATG (Laboratory Animal Technologist) の認定試験を受けさせ、合格しさらに経験を積むなかで実績が評価され、スーパーバイザー、トレーナー、マネイジャー、サブデレクターと、ポストが上がっていく職階制になっている。だが、研究者でない技術者はデレクターにはなれないとのこと。3~4名の女性LATGでスーパーバイザーから技術者の仕事について説明をうけたが、とにかく彼女達がこの職務に自信と誇りをもって働いていることに感心した。この仕事は女性向ではあるらしい。ただ、社会的に必ずしも評価は高くなく、年収はLATクラスで2~3百万円、スーパーバイザークラスになるとその倍くらいになるが、折角資格を取らせても転職する例もままあるとのことであった。

夕食は大学で紹介してもらった大学街の中心地で魚料理店へ。

AALAS National Meeting 11月4日(金)

デトロイト発10:38~ボストン12:18着
空港で、チャールスリバー・ラボ

のリー・アジア担当副社長と柏木氏の出迎えを受ける。

ここからリー氏の日本製高級車で本社までの途中、MITとハーバード大学を案内してもらうことになった。気がつけば日本車の多いこと。3割占めているという。日本のメーカーがアメリカに気を使わなければならない理由がよく分かる。

まず、ボストンはアメリカで随一の大学街である。だが、この街で突出して高いビルは皆保険会社や銀行。真ん中をチャールスリバー川が流れる。チャールスリバー社は約50年前にこの川岸の倉庫屋が発祥の地という。MITでは構内を散歩しながら利根川さんの研究室のあった建物を見た。

近年、この大学では生命工学も盛んとなり、新たな大規模な施設も建設中であったが、これもやはり大金持ちの寄付や、多くの人たちの建設ファンデーションの協力によることであり、日本を代表する自動車会社も拠出しているとのことであった。

ハーバード大学での散策ではケネディの銅像、アメリカ最大の図書館を見ながら、傑出し人物を数多く輩出する歴史ある大学の重厚な雰囲気を楽しむことが出来た。

そんななかで、なんとといっても、創設者ジョン・ハーバードさんの銅像のところでは、触れると頭が良くなるということなので、ボケ防止に少しでも役立てばと心を込めて撫でたりしてあやかってみた。

リー氏が本社の案内は遅くなるが折角だからと、ハーバード大のロゴ入りの商品を扱っている生協シヨッ

プを案内してくれることになった。お陰で孫にお土産を買うことができたのは幸運であった。と言うのは、昨晚、小学5年生の孫に電話した際、明日はいよいよアメリカの大学を訪問するよと話したら、ハーバード大学かと聞くので、いやミシガン大学だよと応えていたから。リー氏もアメリカ経済が少し潤ったと苦笑しておられた。

チャールスリバー本社に到着したのはスッカリ暗くなった5時頃となった。

チャールスリバー社は実験動物生産や前臨床試験・臨床試験等のトータルでは全米一の規模と言われる。同社の経営方針は、セキュリティの確保とリスクの軽減から動物生産についてはアウトソーシングに、代わって前臨床試験・臨床試験等の業務のウエイトを高めているとのこと。現場技術者については高卒、研究者は大卒相当で動物好きの者を採用し、トレーニングセンターで訓練してAALASの資格を取らせていく。この分野の仕事の成否は人の技術とセンスが決め手となる、チームワークで仕事をうまく処理出来る能力が大切。このため自己評価だけでなく上下から業績評価を実施し、やる気を起こさせる人事をしているとのことであった。テクニシャンでもオフィサーのNO2の立場になった者がいるという。

その後、数多くの施設を案内してもらった。同社のバイオセキュリティの考え方のひとつは、消毒が出来なくて一番危険な人と動物の接触を絶つ、封じ込めであり、各動物飼育施設は全てアイソレーターが数多く

設置（ひと部屋約200個連結）してあり、これは壮観。しかも、このアイソレーターは動物に接触しないで荷造り出来る構造となっている。全体の印象として飼育管理作業や検疫作業の目的と業務内容の明確なSOPのもと、各作業がシステム化され流れているのが特徴であった。

AALAS International Meeting 11月5日(土)ボストン発10:00～ メンフィス～セントルイス着15:57

ようやく AALAS International Meetingが開催されるセントルイス市に着いた。同市は23年と12年前に訪れたことがあり、今回が3回目で懐かしい。早速ホテル直近にある会場のアメリカズセンターを訪れ、参加者登録証や会議スケジュールなどの資料を入手する。

会場は、人口30万余りの地方都市にしては大変立派な大きな建物であった。

登録後、夕食まで少し時間があつたので街中を散歩した。リンドパーク緑の地、パドワイザーの本社があり、アメリカで最初の万博・オリンピックが開催されたことで有名と聞いていたが、時間帯の関係もあつてか人通りが少なく、ビルの空き家が目立った。やや寂れた田舎街の感じ。調べてみると、セ市の人口は最盛期の約三分の一33万人に減少している。アメリカズセンターは都市再開発事業でコンベンションセンターとして近年建設されたとのことだが。

AALAS International Meeting 11月6日(日)

この日、午前中は展示会場で見学した。会場は広くて30m×50mもあったらうか、500社弱が出展。それ

でも前年より会場規模は少し小さ目という。展示物は飼育ラックなど器具類が中心であるが、昨年に比べ実験用器具類、ロボットケージ洗浄施設、各種測定器、施設設計・研究プランニングソフトなどが増え、様変わりしたと言う。これらのほか、それこそ想定外の、関連するありとあらゆる物品が展示されており、大変多くの関係企業が競争してこの産業を支えているのが良く分かった。それは見事な見ものであった。最新技術を目で確認できたのは良いが、もっと時間があり会話が不自由でなければ、さらに楽しむことが出来たのに、と残念にも思った。日本から日本クレア・実中研さんのブースがあった。

12:00から、First-Timers/New Members Orientationに参加。

このMeetingは、我々のような初参加者や入会者に対する協会の活動概要等の説明や役員・ニューカマーの自己紹介があつたほか、くじ引きなどがあり、アメリカ人の好きなお祭りのような盛り上がりみせて終わった。

14:00からItem Writing Workshopに参加。

この会議は、AALASが実施するLATなどの認定試験の問題をいかに適切なものに作り上げていくか、参加者が問題作成を実習する研修集会である。

問題作成は、テキストに根拠を置き、あらゆる角度からチェックし、正確に能力判定が可能となるよう多大な努力が払われる。

15:00以降出席予定の会議がないが、近間で観光地もGateway Arch



AALAS International Meeting 会場 アメリカガスセンター

しかない。皆で観ることにした。それほど観光客は多くはない。10ドルで193mのアーチ頂上の展望台まで5人乗りゴンドラ型エレベーターで登る。東西に街並みとミシシッピ川が見えるだけだが、とにかくアメリカは広い感じは十分。地上ではGateway Archに登った記念と本誌掲載用にこれまでにシャッターチャンスに恵まれなかったのも、やたらと写真を撮った。悲しいかな持参のカメラが旧式小型のため、あまり良くは撮れないだろうな、と思いながら。

これまでの私のセントルイス訪問は、アメリカの畜産事情や穀物生産・流通調査Missionメンバーであった。したがて、Archよりもミシシッピ川を上下するBarge(はしけ)や川岸のリバーサイドエレベーターを、スケールの違いに驚嘆しながら眺めたものだ。ミシシッピ川は流域穀倉地帯のとうもろこし運搬のアメリカの大動脈。とうもろこしは重く嵩張るので河川輸送が最も経済的。80~100トン積載のBargeを15艘ほど連結し、タグボートがゆっくり引いてゆく。セントルイスからは約3,000km南下、ニューオーリーズにある河口積出港エレベーターまで運ぶのだ。アメリカの広大さを思う。その様子は今も昔とチットモ変わっ

ていない。ここから日本へとうもろこしだけで年約1,000万トンも輸出される。食糧でアメリカと日本が直結していると言ってよい。

AALAS International Meeting 11月7日(月)

疲れが出たのか会場で委員長と待合わせ時間に少し遅れてしまった。

今日は、AALAS発刊の書籍類を良く見て必要なものを購入する予定である。当協会にはおおよそ文献らしきものはあまりない。技術師制度の国際化といいながらこれでは心もとない。

そこで、豊富に準備された書籍類のなかで、協会にとって今後最も必要なものとして委員長に選定してもらい、ALAT、LAT、LATGなどResource kits-with Manual (1セット\$750)を購入することにした。

午後は、再度展示場見学。よく見ると、動物のアクセサリ、エンリッチ品、航空会社、米農務省、動物愛護団体のブースまでもあった。それに、全身を覆うツナギタイプのディスプレイの作業衣と靴を覆うカバーの展示が目立。

18:00日本クレアさんの招待を受けパーティーに出席、日本を離れて7日目によく美味しいワインと食事にありつけた。

AALAS International Meeting 11月8日(火)

今回最も重要なMeetingの日である。

11:00から12:00、International Certification Meetingに参加。

出席者は、AALAS役職員、米、英、日、ギリシャ、メキシコ、オランダ、スカンジナビヤなど8カ国余りの代表で総数25人。議題は、実験動物技術者認定の国際的統一というか標準化について検討。このテーマについては初めての会合であり、いろいろ意見が出た。各国Certification制度に熟度の差や法制度の違いなどから、統一化には多くの問題が存在するが、共通点もあるのでとりあえず各国のCertification制度をサーベイすることから始める。それをE-mailで集め情報交換することについて各国賛成した。

12:00から13:30までAALAS Certificationの主要スタッフと懇談。

スタッフは忙しく時間的制約があるなかで、アメリカの制度について親切に説明してくれた。要点は以下に記す。

一つは、試験問題作成と実施に關するもの。問題作成は30名程度のAALASスタッフがボランティアで行い、認定・登録委員会(CRB)でチェックする。作成した問題は適切かどうかテストを繰り返し、1年後に正式採用する。問題は蓄積しておき、知識技術の進歩、生産等環境変化を反映させるため、5年ごとに見直しすることになっている。つまり、ノーマライズ、難しさの程度を調整する。

試験実施はアウトソーシングで専門会社に委託しており、この会社は



AALAS Certification
幹部の皆さん

全米2,700箇所試験場を持ち、随時試験できる体制にあるとのことであった。

二つは、実験動物技術者の社会的評価についてである。AALAS会員は1万人程度、LATなどは毎年2,900~3,000人程度合格し、2,400~2,500人程度登録している（この差はタイムラグ）。

この分野の仕事は必ずしも社会的評価は高くなく、LATで年俸250万円程度。しかし、受験生は、このところ年5~6%伸びていて、男女比率は半々。

いずれにせよ、先の大学・生産会

社の例で見る限り、AALAS Certificationの権威は極めて高く評価されている。この背景には、認定制度の公正や信頼性にあるように考えられる。

18:00エデストロムジャパン社のパーティに出席。

一仕事終えた最後の夜。チョットの滞在ではあったが、アメリカの為政者達の考えには危ういものを感じないでもないが、黙々と働く一般庶民の変わらぬ姿に接し安堵した。

今夜のアメリカステーキも美味しかった。

今回AALAS Meetingに出席し、

大学・業界のテクニシャンの様子を見聞してみても、AALAS Certificationについて学ぶ点が多くあり、Certification担当幹部の方々の面識を得たのは大きな収穫であった。ただ、直ちにわが制度に反映させるにはかなり無理がある。今後各国制度の調整について検討することになったので、出来れば日本からも毎年出席し情報の収集と提供にあたる必要があるように思う。

次回のAALAS Meetingはソルトレイク市。

AALAS International Meeting

11月9日(水)

セントルイス8:50発~ミネアポリス発13:00

AALAS International Meeting

11月10日(木)

成田16:40

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亘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。



●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、永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。



●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。



●国際プロジェクト
アジア関連事業

弊社では、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。これからは近隣諸国との友好事業を推進致します。



●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。



●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、株式会社バイオメイトのHPLCによる血清中薬剤測定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(設)13-08-0297] [有料職業紹介事業13-08-1-0309]

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
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

再使用する床敷「アグレーブ」

グローブ株式会社 小村浩司

はじめに

アグレーブは、洗濯することによって繰り返し使用することのできるマウス（実験動物）用の床敷です。特殊な綿布からできたこの床敷は、通常1ケージに1枚使用され、折り畳んだりせず無作為に丸めた状態でケージ内に投入されます。アグレーブが「グシャグシャ」になっているこの状況（図1参照）がマウスの好む居場所となる訳です。アグレーブの使用状況下で糞尿は、ケージの隅などの決まった位置に集中し、その



■ 図1

他の箇所では比較的きれいな状態が確保される傾向にあります¹⁾。

マウスの床敷材の居住嗜好性検査²⁾では、アグレーブが他の床敷に比べ、最もマウスの好む床敷であることを証明しています。また、アグレーブを使用することで、飼育環境以外でのメリット（廃棄物量の削減、塵埃量の軽減）が得られます。（表1参照）

廃棄物の問題

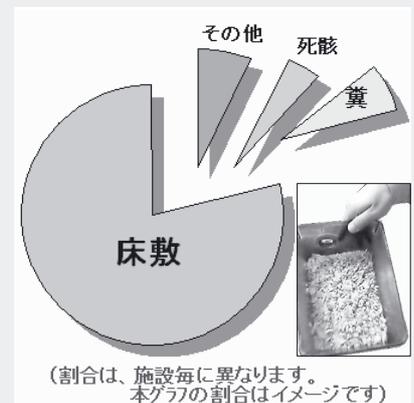
実験動物施設から出される廃棄物の中で、床敷交換の度に出される使用済み床敷の占める割合は大きく（図2参照）、更に、糞尿が混在している為に、使用済みの床敷は重くて悪臭のする扱いにくい廃棄物となっています。現状として、自治体や廃棄物処理業者によって引き取り時の扱いや費用が異なるようですが、環境問題の深刻化や化石燃料の高沸など社会的背景からも、今後も廃棄物に掛かるコストは年々値上がりする

傾向にあるようです。このやっかいな廃棄物を大幅に削減（図3参照）できるのが、床敷を再使用する方法です。従来の床敷（ウッドチップ、ペーパーチップなど）では、およそ1週間毎の床敷交換の度に使用済み床敷が廃棄されています

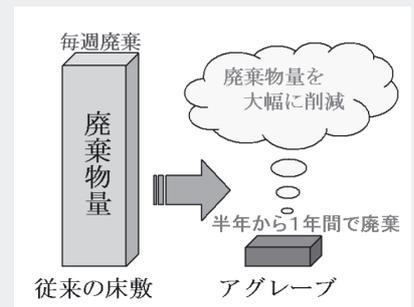
が、アグレーブの場合では半年～1年間程度は繰り返し使用されるので、床敷の廃棄量としては大幅に削

■ 表1

- 床敷の再使用でゴミの量を大幅削減
- 床敷による塵埃（汚染と飛散）を軽減
- 飼育環境の改善
 - 動物にとって居心地の良い居場所を確保
 - ケージ内での糞の散乱を軽減
 - アンモニア濃度の上昇を軽減



■ 図2



■ 図3

減することが可能になります。

床敷による塵埃の問題

マウスが床敷を噛ることで多量の塵埃が発生しますが、この糞尿の混在した床敷から発生する塵埃は、様々な弊害をもたらす因子となり得ることが考えられます（表2参照）。

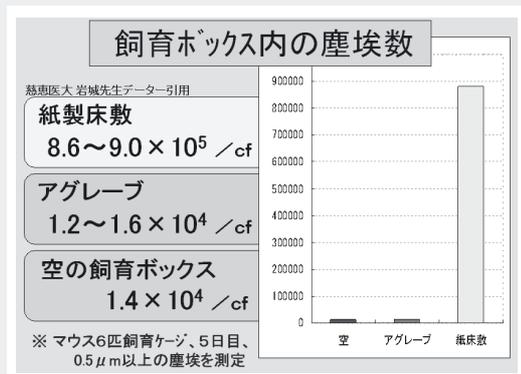
■ 表2

- 清掃の対象
- 各種空調フィルターの負荷要因
- 交差感染の媒体
- Laboratory Animal Allergens の主要因⁴⁾

塵埃が多いとケージ周辺や飼育室の清掃作業の負担が大きくなりますし、各種空調フィルターの根詰まりの原因ともなりフィルターの交換頻度（作業効率やコスト）にも影響してきます。また、作業員や実験動物が塵埃を吸ってしまったり、粘膜や患部に付着したり（暴露）することで、アレルギー⁴⁾や感染をおこすことも考えられます。

アグレートの塵埃発生量（表3参照）は、紙製床敷の凡そ50分の1と低く¹⁾、有意に塵埃の発生を抑えることができ、塵埃がもたらす様々な弊害の可能性を軽減することが可能となります。

■ 表3



素材と特性

元もと、綿にはカルボキシル基という天然の消臭基（アルカリ臭を中和消臭するもの）が存在していますが、アグレートは、カルボキシル基が非常に多く存在する綿（変質させた綿）からできているので、マウスの糞尿から発生するアンモニア臭（飼育基準に関わる有毒ガスとして捉えています）などを消臭する能力には非常に優れています。このカルボキシル基は、使用や洗濯によっても欠落することは殆ど無く、酢酸やクエン酸などの有機酸溶液によって

洗われることで、元の消臭性能の状態に復元させることができます。更にアグレートは、消臭剤などの化学薬品を用いていないこと、化学繊維では無く綿繊維を使用していることなどからも、齧る習性のあるマウスに適した素材といえます。

使用に際しては、ケージの大きさに合ったサイズのアグレートを選定する必要があります。ある程度、余裕のあるサイズだとマウスにとっては良い環境といえますが、その反面、マウスに対する観察しやすさが損なわれるということになります。アグレートでは、施設ごとの使用条件に合わせたサイズの選定が必要です。

耐久性

アグレートは、繰り返し使用することで齧りによる破損（図4参照）が徐々に大きくなり、破損状態により新しいものと交換することになります。耐久期間については、マウスの系統などによって齧りによる破損の度合いが異なるので一概には決められませんが、凡そ半年から1年で新しいアグレートと交換することになると考えられます。また、ラットやハムスターでは、アグレートの齧りによる破損が激しく、耐久期間がマウスに比べ著しく短くなってしま

3ヶ月間使用後の状態（慈恵医大岩城先生より）



■ 図4 10~15週齢のddyマウスを6匹収容したケージに使用

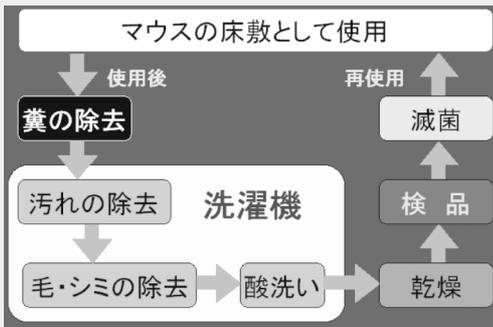
う傾向にあります。金網底のケージで飼育されるラットなどではアグレートによって居場所がで糞は金網の下に落ちる傾向にあるので、動物愛護という面でも有効に使用できると考えられますが、耐久期間が短く、コスト面で問題があるといえます。

洗濯

アグレートをを用いる上で最も重要なことは、洗濯方法についてです。洗濯がきちんとおこなわれていなければ良好な飼育環境を得ることはできません。例えば、洗剤についてですが、殆どの家庭用洗濯洗剤には香料が使用されていますが、この香料は洗濯後も残留し易く、これがマウスにとって不快臭となってしまいます。また、濯ぎが不足することで洗剤のアルカリ成分が残留すると、高圧蒸気滅菌の際にアルカリ成分が変質することでアグレートが変色し臭気を発生させることもあります。基本的にアグレートの洗濯では、無蛍光剤・無リン・PRTR物質無含有・無香料の洗濯洗剤を用いる必要があります。洗浄力が強く残留性の低い洗剤が適しています。

アグレートの洗濯方法は、通常の洗濯物の洗濯と異なり、汚れ・毛・臭いを除去する為の洗濯（詳細は取扱説明書に記載）に加え、消臭能力を復元させる為の有機酸による洗いの工程（表4参照）を適切に施す必要があります。また、洗濯機によっても、その洗浄効果は異なってきますので、施設ごとの条件に合った洗濯方法を設定する必要があります。適切な方法で洗濯されたアグレートについては、問題となる汚れが除去

■表4



されていることを、残留検査（水溶性物質・DNA・糞尿成分について）において確認されています。

おわりに

使用して汚れた床敷を再び使用するという点について、抵抗を持たれる方は多いと思われます。

しかし、適切な方法で洗濯したア

グレーブを実際に見ていただければ納得していただくと考えています。それ位、洗濯によって真っ白で臭いの無い状態にすることができるからです。また、作業効率について、床敷を再使用するのでは大変な作業と手間がかかるのではないかと考えられる方も

多いかと思われそうですが、実際には、設備を整えシステムティックにおこなうことによって、逆に作業効率を改善することも可能となるのです。

アグレーブは、まったく新しい概念の床敷ですので、従来の床敷とはまったく異なった面でのメリットを得ることができます。その反面、今までは無かった不都合を感じるこ

ともあるかもしれません。このようにアグレーブの場合、従来の床敷とは選定する指標が異なるので、新たに総合的な面から有用性を検討していただく必要があるといえます。

参考文献

1. 岩城隆昌、小村浩司、西村孝雄
実験動物と環境 11(1), 30-35 (2003)
2. 川上浩平、小村浩司、西村孝雄、並河徹、権田辰夫 第52回日本実験動物学会総会、O-47(2005)
3. 川上浩平 第39回日本実験動物技術者協会総会、シンポジウムII (2005)
4. D. J. Harrison、ILAR Journal、Volume 42, Number 1, 2001、
「Controlling Exposure to Laboratory Animal Allergens」

新刊書籍のご案内

実験動物の微生物 モニタリング マニュアル



社団法人日本実験動物協会 編

- 造本・体裁 A4判 上製本 96頁
- 発行 2005年10月下旬
- 定価 **7,875円** (本体価格7,500円)
- 内容

本書は、現代に即応した必要不可欠なモニタリング技術を網羅し、読者が一目で理解でき得るよう、左ページに解説、右ページにはカラー写真を挿入して編集してあります。また本書はすでに出版されている「実験動物の技術と応用入門編・実践編」副読本としてもご利用いただけます。

- | | | |
|-----------------|---|-----------------------|
| 1章 微生物モニタリング | ● | 2章 モニタリング対象微生物のプロファイル |
| Ⅰ. 微生物モニタリングの意義 | ● | Ⅰ. ウィルス |
| Ⅱ. モニタリング計画のたて方 | ● | Ⅱ. 細菌・真菌 |
| Ⅲ. 検査手技 | ● | Ⅲ. 寄生虫 |
| Ⅳ. 微生物汚染確定後の対処 | ● | |

株式会社 アドスリー
販売：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

放射線滅菌の原理と応用

日本実験動物飼料協会事務局

実験動物用飼料の放射線滅菌についてというテーマを編集部より頂戴し、今回は放射線滅菌の原理に焦点をあてて、ラジエ工業株式会社常務取締役渡辺宏氏（農学博士）に判りやすいご説明をお願いいたしました。

次回の機会には、飼料を放射線滅菌した場合の品質の変化について、お話しをしようと思います。

1. なぜ放射線で滅菌できるか

放射線は、「空間を高速で伝えるエネルギーの流れ」である。そのエネルギーを高い周波数の電磁波として伝えるものがX線や γ 線などの電磁放射線であり、光や電波の仲間である。また、エネルギーを高速の粒子に乗せて伝えるものが α 線、 β 線、電子線などの粒子線であり、宇宙線の仲間である。放射性同位元素はその崩壊の過程で、 α 線、 β 線、 γ 線などの放射線を放出する能力を持っており、この能力が放射能である。 β 線は放射性同位元素から放出される高速の電子で、加速器で人工的に作る電子線と同じである。放射線には色々あるが、実用的な滅菌処理に使われている放射線は、主に γ 線と電子線である。

なぜ電子線で滅菌できるのだろうか。高速の電子を細胞に当てる

と、電子は細胞内の分子や原子の中を突き抜けながら、ある確率で原子内の電子を弾き飛ばし、局所的にイオン化を起こして分子を壊す。この時、電子はランダムに細胞に当たるから、細胞内の小さな分子よりも大きな分子に当たりやすい。細胞内で最も大きな分子と言えば、遺伝を司るDNAであるから、DNAが最も電子によって障害を受けやすいことになる。蛋白質などはDNAに比べれば分子も小さく、数も多いから障害を受けにくい。即ち、放射線で滅菌できる理由は、局所的にDNAが障害を受けて細胞増殖が出来なくなるからである。この点が蒸気滅菌やガス滅菌とは根本的に違う放射線作用の特徴である。因みに γ 線も原子内の電子を弾き飛ばしてイオン化を起こすから、作用においては電子線と変わらない。

2. 滅菌線量はどのように決めるか

微生物の放射線に対する強さは、種類によって100倍以上も違う。材料が違ったり、製造工程が変わったりすれば、製品に付着する微生物の種類や菌数も変わってくる。従って滅菌線量を決めるには、まず製品に付着する微生物の種類、菌数、抵抗性などを知らなければならない。医療用具の場合には、よほど汚い工場でない限り、材料も製造工程も似通っているから、極端に微生物の種類が変わることはない。従って、標準的な微生物の分布とその放射線抵抗性が知られており、それをを用いて滅菌線量を定めることが出来る。図は標準的な微生物全体の生残曲線（太線）と全菌数を構成する個々の抵抗性の異なる微生物の生残曲線（細線）を示している。菌数が多いものほど放射線に弱く、菌数

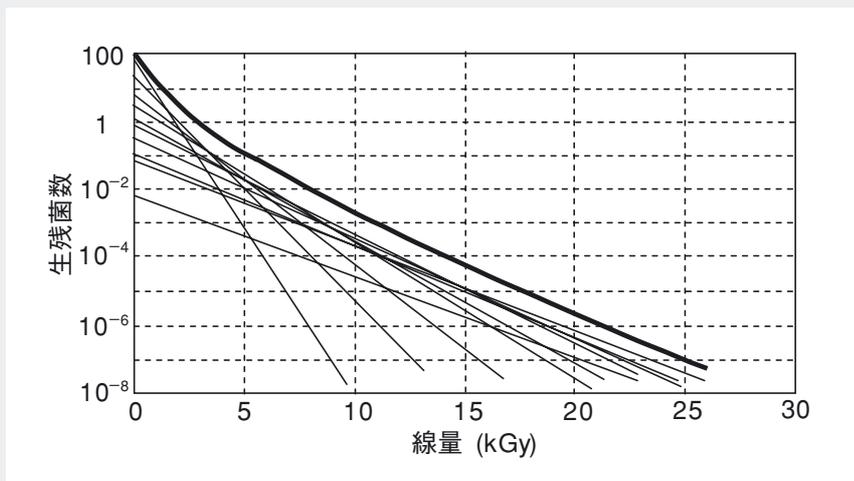


図 標準微生物の生残曲線と構成微生物の放射線抵抗性

が少ないものの中に抵抗性が高いものが含まれる傾向にあることが分かる。図から分かるように、線量が高くなれば生残菌数は指数関数的に減少するが、ゼロになることはない。従って、どこまで照射すれば無菌状態にすることが出来るのかこれでは決められない。そこで滅菌保証レベルが考え出された。それは「1個の微生物が生き残る確率が100万分の1になるレベル」のことである。100万個の製品や1トンの試料を調べてやっと1個の微生物が見つかるかどうかというレベルであり、通常の無菌試験で検出できるレベルを遥かに超えている。図は製品の初期菌数が平均100個の場合を示しているが、滅菌保証レベルは 10^{-6} であるから滅菌線量は約21 kGyとなる。当然のことながら初期菌数が多くなれば、それにつれて滅菌線量は高くなり、初期菌数が1,000個であれば、約25 kGyになる。

医療用具以外では、微生物の抵

抗性分布が分からないのが一般的であるから、それぞれの製品について初期菌数やその抵抗性を調べてから滅菌線量を定める必要がある。

では滅菌されているかどうかをどのようにしたら確かめることが出来るだろうか。実験的に確認する手立てはないから、確実に必要な線量が照射されていることを線量計で確認しなければならない。蒸気滅菌やEOG滅菌などでは、滅菌に係わる幾つものパラメータを確認する必要があるが、放射線滅菌ではたった一つのパラメータである線量を確認するだけでよい。このようにバリデーションが簡便・容易で確実性の高いことが放射線滅菌の利点の一つである。

3. 照射によって品質は変化しないか

滅菌の原理で述べたように、小さな分子は放射線に当たりにく

く、結果として分解もされにくい。実験動物用飼料などを高圧蒸気滅菌するのに比べれば、放射線滅菌の方がビタミンなどの成分変化が少ないのはそのためである。香辛料を加熱殺菌すると低分子の揮発性香気成分が飛んで品質が低下するが、放射線では香気成分の変化がほとんど起こらない。これも放射線と熱の作用の違いである。さらに、放射線処理が「冷滅菌」と言われるように、25 kGy照射しても品温は高々6℃上昇するだけである。滅菌処理しても品温の上昇がないから、プラスチックのような耐熱性の低い材料の滅菌に放射線は適している。しかし、プラスチック自体は高分子であるから、放射線による化学反応を受けやすい。高分子に対する放射線の作用には分解と架橋があって、大別すると分解型高分子と架橋型高分子に分かれる。分解型高分子の代表的なものとして、テフロンなどの弗素樹脂やセルロースなどの天然高分子があり、架橋型高分子の代表的なものはポリエチレンやポリスチレンなどである。分解もするし架橋もするという中間的な高分子も多く存在するから、放射線滅菌時の包材として使うときは材料の性質を良く調べて選定する必要がある。具体的に放射線滅菌したい製品があったら、まずノウハウの蓄積がある専門企業にご相談することをお勧めしたい。

生体指紋認証システム搭載の 記憶媒体を利用したデータ保護について

荏原実業株式会社 オゾン事業部 部長 大平 美智男

平成17年4月1日より個人情報保護法が全面施行されました。この法律は、個人情報の有用性に配慮しながら個人の権利利益を保護することを目的に平成15年5月に個人情報保護法として成立・公布され官民とも対策期間を経て実施に至ったはずでした。

しかしながら、全面施行後も連日のように組織・規模の大小に拘わらない多くの企業や機関が、利用するコンピュータ及び周辺機器並びにネットワークから個人情報等の漏洩事件が起こっています。この問題の根深さ深刻さは、現在の経済や社会の過密する情報化の進展に伴い官民の膨大なコンピュータとネットワーク利用者による大量の情報処理が行われていることに起因しています。

こうした情報化社会の発展に伴い、個人情報等の重要情報の取扱いに対する漏洩リスクは、今後も拡大していくものと予想されます。

周知の通り、重要情報の中でも



個人情報は、その性質上いったん誤った取扱いをされると、経済的な損害賠償だけでなく、個人にとっては回復不能となる取り返しのつかない被害を及ぼす場合があります。

これに対し、真っ先に対応を開始した高度情報利用者である大手上場企業の中でもとりわけ金融・保険業界・住宅・自動車業界などの一握りの大企業はさておき、その他の上場企業や他業種企業、ましてや一般の中堅・小規模企業・機関は未だ万全な対策をとれていないのが現状と思われます。

実体は情報漏洩リスクを想定しながらも、現実には起きた場合は大きな問題又は表沙汰とならない限り、「セーフ」と首を引っ込めているのが現実ではないでしょうか。

生体指紋認証センサを利用したデータ保護の勧め

ネット上での情報交換やネットショッピング等が活発になり、それと共に本人であることを確認する方法として、IDとパスワードが用いられていますが、文字列であるがためにハッカーによる解読やなりすまし等の犯罪が後を絶たないのが



現状です。

この代わりの物として、現在注目を集めているのがバイオメトリクスです。バイオメトリクスとは、本人の生態的特徴や特性である指紋・掌紋・静脈・目の虹彩・声紋・顔などを利用して本人確認を行う認証方式です。

バイオメトリクスの有用性は、パスワードなどの文字列を覚える必要がないことがあげられます。IDやパスワードが数多くなってくると、その管理をするためにどこかへ記録することになりますが、その記録を保護するためのパスワードが更に必要になり、結局問題は解決されないのです。

その点、バイオメトリクスでは病気やケガによる不測の事態、事前登録や生態的特徴の登録に対する違和感を除けば、非常に便利な方法であると言えます。ID・パスワードを利用する情報があつたとして

も、そのID・パスワードを記録するデータをバイオメトリクスで保護すれば良いのです。

現在、最も一般的なバイオメトリクスといえるのは、犯罪捜査などに昔から利用されている指紋

です。研究・開発が一番進んでいるため、コスト的にも一般のパソコンに導入できるようなレベルになってきています。また、指の一部分しか使わないので小型化が可能であり、携帯電話や一部の記録媒体に採用され始めています。

指紋の場合、シリコンラバーなどによりコピーができたり、指を切り落とすなどの悪質な方法まであるため、他のバイオメトリクスよりも悪用されやすいイメージがありますが、生体反応を見ることでこの問題はすでに解決されています。

むしろ、研究が進んでいるために誤認証が少ないこと、保護すべき情報が入っているパソコンや記録媒体と一体化できるなどのメリットの方が非常に多いのです。これからデータ保護対策を実施する企業や個人、特にコスト負担が大きくて十分な対策がとれていない中小企業などにとっては、最も導

入しやすい方法といえます。

今後、より一層膨大な情報量を管理するため、情報を保護する情報も必然的に増えていきます。この悪循環を解決するバイオメトリクスは、多くの個人や企業に利用されることでしょう。

製品紹介

では、いかに簡単に且つ確実にデータを保護するか。そんな要望に応えるべく開発されたのが、生体指紋認証システム搭載の記憶媒体『Fingerprint Access』シリーズです。

この『Fingerprint Access』シリーズは指紋認証チップ内蔵の外付けフラッシュメモリもしくはハードディスクで、メモリ内に作成した暗号化フォルダにより、重要なデータの漏洩を防止します。

『Fingerprint Access』シリーズにはフラッシュメモリタイプ(128MB、256MB)とハードディスクタイプ(Micro Drive 4GB / HDD 20GB、40GB)の2種類があり、用途に応じてお選び頂けます。

また、いずれもUSB(1.1/2.0)接続で電源はバスパワー仕様のため、簡単に接続でき使用場所を選びません。

特長

極めて高い安全性

指紋読み取りセンサは指紋皮膚内部の真皮部分を静電気で読み取る方式を採用し、データの暗号化に関しては特殊なアルゴリズムを使用しているため、極めて高い安全性を確保しています。

パソコンデータへのアクセスをコントロール

アクセス制限したいデータやフォルダを簡単に暗号化できます。

パスワードによる原始的な認証方法と違い、指紋認証ならパスワードの流出も皆無です。

フォルダ同期機能で最新データを常に管理

PC内のデータと『Fingerprint Access』内のデータを簡単に同期させることができ、オフィスと自宅などのPCデータを常に最新の状態に保つことができます。



複数のURL「ID／パスワード」を管理（フラッシュメモリタイプのみ）

インターネットで利用する「ID／パスワード」を指紋認証により複数登録できます。複雑な「ID／パスワード」も、指紋を用いれば簡単に利用でき、高機能なセキュリティとして安心安全な活用が可能となります。

お気に入りサイトの持ち運びもできます。（フラッシュメモリタイプのみ）

ご使用中のパソコン上の“お気に入り”も転送しておくことで、外出先のパソコンでも指紋認証により一発でアクセスが可能です。

Outlook Express機能を搭載（ハードディスクタイプのみ）

外出先へは『Fingerprint Access』を携帯し、インターネットへの接続環境があればメールの送受信が可能です。使用したPCにデータを残す事はありません。



おわりに

まずは、できることから対策を講じる。このことが大切では無いでしょうか。万全と言い切れる方法が有れば必ず悪戯する物も現れます。大小の組織体、個人利用など対策状況違いは有りますが、まずは個人レベルでできる対策から初めてみませんか。

何か予期せぬことが起きた場合も、その事実を隠すことなく最小限の被害に止めることを心掛けたいものです。

白河研修会に参加して

関東第一サービス（株） 吉田 忍



2005年9月19（月）～23日（金）に開催された平成17年度実験動物高度技術者養成研修会（白河研修会）に参加させていただきました。この研修会における講義内容、実技研修並びに研修修了試験について感想を書かせていただきます。

最初に講義についてです。私の会社でも数人の実験動物一級技術師がいます。その方々も白河研修会に参加していたので、事前に情報を聞かせていただいていたのですが、予想以上に厳しいスケジュールであったことが印象に残っています。講義時間は、8:00～20:00までみっちり組まれていて、3日間（19、20、21日）にわたり内容の濃い講義でした。講義内容および模擬試験は、研修修了試験に沿った内容であり、講師の方もこちらの緊張をできるだけほぐしてくれるような内容で講義を進めてい

ただいたと思います。

実技研修は、研修4、5日目（22、23日）に実施されました。5人のグループに分かれ、主にマウスおよびラットの実技研修を実施しました。この研修では、顕微鏡の取扱い、体重測定、投与、採血、縫合および臓器摘出など幅広く組まれていて、動物実験手技の基本から応用まで木目細かに指導していただいたと思います。私は、業務においてマウスを主に扱っているのですが、動物の症状や実験操作に気を配らなくてはならない点を改めて確認できたと思っています。また、指導員の方には、改善しなければならぬ点も指摘していただき、今後の課題にしていきたいと思っています。そして、4日目の夜に懇親会がありました。つかの間ではありましたが、緊張が解けた時間でもあり、指導員の方や他の研修参加者とも親交を深められた

と思います。

実地試験においては、研修で細かく指導していただいたので、緊張せず的確に実地試験に挑むことができました。また、学科修了試験では、全ての問題を解くのに制限時間いっぱいまでかかりましたが、講師から重点ポイントとして指摘していただいたところが、数多く出題されていて本当に助かりました。

最後にこの研修会では、非常に多くの事を学ぶことができました。これは、講師、指導員ならびに研修に参加された方々のおかげです。また、朝早くから食事を作っていたいただいた給仕の方にも深く御礼申し上げたいと思います。そして、この研修会で学んだことを糧にして、今後控えている試験も無事にクリアできるよう、勉強と技術習得を努めたいと思います。

新制度による「実験動物技術指導員」の認定

平成17年度から発足した「実験動物技術指導員制度」による実験動物技術指導員の認定について本誌「LABIO21」No.21にて公募するとともに約600名の実験動物一級技術師の方及び会員、賛助会員等約260の企業、大学等には直接ご案内いたしました。

41名の多数の方に応募いただき、新制度に対するご理解と協力に感謝申し上げます。認定は書類審査と、台風が接近中の8月25～26日の2日間にわたる面接審査を実施した後、9月5日には実験動物技術指導員認定小委員会が行なわれました。その結

果24名指導員、11名の準指導員が認定されました。

この公募とは別に、当協会から依頼した実験動物高度技術者の方々、従来からのインストラクターの方々79名を含めると総勢114名の指導員、準指導員を認定したことになります。

新指導員の今後の活躍は期待されておりますが、今回公募で認定された指導員、準指導員のうち8名の方が、11月27日（日）の実験動物二級技術師の認定試験において、既に試験官あるいは試験官補助として活動を開始しています。

また、3月12日（日）には指導員を対象とした研修会を開催する予定です。

今回認定された指導員及び準指導員の方々を紹介いたします。

なお、実験動物技術指導員の「応募資格」の一つに「大学、研究所、製薬企業、受託研究企業、動物生産企業等で実験動物学・実験動物技術の教育・研究等の実務に7年以上従事している者」というもの項目がありますが、認定に当たっては実験動物技術師一級資格取得後実務に5年以上従事している者を基準としておりますことを補足します。

実験動物技術指導員名簿 順不同

氏名	所属	氏名	所属	氏名	所属
浅野 裕三	(株)ポゾリサーチセンター	生江 美佐子	東京医科歯科大学	須藤 カツ子	東京医科大学
畔上 二郎	(財)食品薬品安全センター	袴田 陽二	自治医科大学	成田 勇人	(社)予防衛生協会
阿部 敏男	(株)武田ラビックス	平山 和宏	東京大学	川合 正恭	日本エスエルシー(株)
天尾 弘実	日本獣医畜産大学	深澤 清久	(株)三菱化学安全科学研究所	川勝 尚夫	(財)残留農薬研究所
荒川 仁	(株)中外医科学研究所	堀 達也	日本獣医畜産大学	前田 宜俊	新潟大学
飯田 晶敏	(株)三菱化学安全科学研究所	益山 拓	日本たばこ産業(株)	前田 敏宏	大日本住友製薬(株)
石塚 勝美	(財)残留農薬研究所	丸山 みゆき	(株)ナルク	村上 勝史	(株)ケー・イー・シー
大和田 一雄	(独)産業技術総合研究所	村口 武彦	京都大学	多根井 昌孝	(株)ケー・イー・シー
鍵山 直子	自然科学研究機構 生物学研究所	八神 健一	筑波大学	大森 正士	新日本科学(株)
笠井 憲雪	東北大学	山田 靖子	国立感染症研究所	瀧澤 芳夫	(財)残留農薬研究所
勝山 慎	日本チャールス・リバー(株)	山本 美江	国立感染症研究所	中井 恒宏	(株)ケー・イー・シー
加藤 秀樹	浜松医科大学	横見 出	(株)アニマルケア	中岡 政直	大日本住友製薬(株)
上條 信一	三菱化学生命科学研究所	吉川 泰弘	東京大学	中村 正典	カルナバイオサイエンス(株)
川本 英一	東京医科大学	渥美 ふさ子	愛知医科大学	中村 達也	(財)残留農薬研究所
喜多 正和	京都府立医科大学	榎嶋 輝彦	(株)バナファーム・ラボラトリーズ	長尾 静子	藤田保健衛生大学
國田 智	順波大学	岡田 利也	大阪府立大学	辻 紘一郎	(株)ツァーセル
久原 孝俊	順天堂大学	海野 隆	日本オルガン(株)	渡邊 洋二	長崎大学
久保 薫	奈良県立医科大学	笠井 一弘	(有)リジョイス	渡邊 幸彦	丸石製薬(株)
桑原 吉史	北山ラベス(株)	関口 富士男	第一製薬(株)	藤岡 繁	(株)富士バイオメディックス
小泉 富彦	(株)中外医科学研究所	久保 武	(株)鎌倉テクノサイエンス	藤田 芳頭	日本エスエルシー(株)
斎藤 徹	日本獣医畜産大学	橋場 雅道	持田製薬(株)	内海 健二郎	(株)ケー・イー・シー
斎藤 敏樹	(財)日本生物科学研究所	桑原 正貴	東京大学	八木 滋子	名古屋大学
佐野 順一	(財)日本生物科学研究所	庫本 高志	京都大学	武田 勝司	住友化学(株)
清水 利行	ハムリー(株)	高橋 久英	藤田保健衛生大学	服部 健一	帝国製薬(株)
鈴木 治	(独)医薬基盤研究所	黒澤 努	大阪大学	片桐 公一	(株)中外医科学
鈴木 通弘	(社)予防衛生協会	今井 章浩	元武田薬品工業(株)	牧野 進	(株)ケー・イー・シー
芹川 忠夫	京都大学	細川 義典	住友化学(株)	木村 国雄	科研製薬(株)
高倉 彰	(財)実験動物中央研究所	坂本 龍一郎	(株)ウェルリーフ	野口 午郎	(株)富士バイオメディックス
高橋 利奈	桜井動物病院	山本 好男	滋賀医科大学	野々口 和幸	(株)ケー・イー・シー
田村 弘	自営(田むら往診専門獣医師)	酒井 隆敏	日本エスエルシー(株)	矢橋 寛之	中外製薬(株)
鶴田 真章	日本エスエルシー(株)	住川 守男	(株)JTクリエイティブサービス	落合 敏秋	持田製薬(株)
飛澤 英雄	北山ラベス(株)	松永 秀光	丸石製薬(株)	冷岡 昭雄	(社)予防衛生協会
鳥居 隆三	滋賀医科大学	松本 清司	信州大学	鈴木 亘	(株)ツムラ
永田 真人	日本エスエルシー(株)	森 幹雄	大日本住友製薬(株)		
中西 徹	三協ラボサービス(株)	須田 昌憲	関東第一サービス(株)		

実験動物準指導員名簿 順不同

氏名	所属	氏名	所属	氏名	所属
小関 真理子	(株)ケー・イー・シー	直喜 隆伸	(株)ケー・イー・シー	平野 貢	(株)アニマルケア
佐々木 昌志	大日本住友製薬(株)	根津 義和	三共(株)	布施川 恵一	三共(株)
武智 眞由美	島根大学	松尾 美奈	三菱化学生命科学研究所	俣野 泰史	(株)ケー・イー・シー
立部 貴典	(株)中外医科学研究所	松本 力	(財)残留農薬研究所		

抄訳23-1

Information

欧州では化粧品毒性試験のための動物使用が廃止される見込み

欧州では、化粧品の毒性試験のための動物の使用が段階的に廃止される見込みである。この動きは、ドイツのThomas Hartungらにより推進されてきた。Hartungは、3年前に「代替法バリデーション欧州センター (ECVAM)」の会長に就任した。ECVAMは、欧州連合 (EU) における法規制試験で使用される実験動物の数を削減することを目的として、1993年、イタリアに設立された研究機関である。

2003年の「EU化粧品に関する指令」(以下、「指令」)には、2013年までに、化粧品の毒性試験のための動物の使用を段階的に廃止することが規定されている。一方、同じ頃に、欧州共同体 (EC) は、議論的になっている「化学物質の登録、評価および承認法 (REACH)」(以下、「REACH」)を提案した。REACHのもとでは、既存の化学物質を含め、すべての化学物質の登録が義務づけられている。化学物質の登録のためには、動物を用いた安全性試験が必要になる。本年 (2006年) REACHが制定されると、同法は来年 (2007年) から施行されることになる。動物福祉団体は、化学物質登録のために、莫大な数の実験動物が使

用されることを懸念している。一方、製造業の側も動物実験のための莫大な費用を削減することを目的として、動物を使用しない安全性試験を模索し始めている。2005年10月、ECVAMは法規制当局および企業と協力して、REACHのもとでおこなわれる安全性試験の開発の責務を担うこととなった。Hartungによると、「科学的根拠にもとづいた安全性試験を新たに開発するよい機会である」という。ECVAMの設立以来、培養細胞を用いた新たな*in vitro*試験の開発あるいは既存の試験の“refinement (洗練)”により、安全性試験に使用される実験動物の数は削減されてきた。たとえば、LD₅₀急性毒性試験に使用される動物の数は、1つの化学物質について、1970年代には150匹であったのに対し、2002年には8匹にまで削減された。ECVAMは、法規制試験のために使用される実験動物の数を10年以内に半減させることができると考えている。Hartungは、LD₅₀試験のような急性毒性試験の場合は、あらかじめ化学物質を*in vitro*試験でスクリーニングすることにより、動物実験の数を削減することが可能であるが、生殖毒性試験や癌原性試験のような慢性毒性試験

の場合は、代替法の開発がよりむずかしいと述べている。また多くの場合、1つの動物実験を1つの*in vitro*試験に“replace (代替する)”ことはむずかしく、多くの*in vitro*試験を組み合わせるおこなうことが必要であるという。ドイツの国立リスク・アセスメント研究所のHorst Spielmannは、ドレイズ試験 (ウサギを用いた眼刺激試験)の代替法の開発に関する研究を進めているが、*in vivo*および*in vitro*のドレイズ試験ともに再現性に欠けると報告している。またSpielmannは、*in vitro*の代替法の開発にあたっては、再現性のみならず、人間における安全性の予測信頼性をも考慮しなければならないと述べている。

ECVAMは、これまで17の代替法を検証してきた。現在、約40の代替法について検討中であり、今後もひきつづき代替法の開発に携わっていく予定である。ECは巨額の予算をECVAMに投入しているが、その他にも、3つの巨大総合プロジェクトに5年間にわたり予算を配分している。それらの総合プロジェクトのもとで、複数の研究室が共同して、アレルギー反応に関する代替法の開発など、さらに困難な課題に取り組んでい

る。REACHの施行にともなって必要になる実験動物の半分以上は、生殖毒性試験のために使用されるであろう。上記総合プロジェクトの1つである“RePro Tect”には、27の研究室が参画しており、生殖毒性試験の代替法について研

究を進めている。

「指令」の規定により、動物を用いた化粧品の急性毒性試験は2009年に、そして慢性毒性試験は2013年に廃止される予定である。Hartungは、「われわれは、2009年に目標を定めて研究を進めてい

るが、2013年の目標を達成するのは困難である」と述べている。科学的根拠にもとづいた慢性毒性試験の洗練および代替法の開発が進むことが望まれる。

(抄訳：久原孝俊)

A. Abbott: Nature 438, 144-146 (2005)



キーワード：福祉、代替法、毒性試験、化粧品、欧州

翻訳23-1

ブプレノルフィンのラットへの経口投与による鎮痛効果における方法論的考察

ブプレノルフィン、げっ歯類の疼痛処置に広く推奨されてきた。我々は、これまで推奨されてきた雄Long-Evansラットに対する手術後のブプレノルフィンの経口投与量0.5mg/kgは、推奨されている非経口的投与量(0.05mg/kg皮下投与)に比較して、鎮痛剤として効果がないことを示してきた。ここに報告する一連の実験において、我々は、実験室で調製した2種類のブプレノルフィン溶液と商業的に利用可能な注射用ブプレノルフィン溶液の鎮痛効果、Long-EvansラットとSprague-Dawleyラットに対するブプレノルフィンの鎮痛効果、および

Long-EvansラットとSprague-Dawleyラットの異食症-ブプレノルフィンの副作用としてよく報告されている-の発症について比較を行った。ブプレノルフィンの誘発する味覚忌避作用を評価しながら、異食症の実験を進めた。その結果、調製方法によるブプレノルフィン投与の効果には、有意差がみられないことが示された。ラットの系統差によっても、ブプレノルフィンの効果の有意差はみられなかった。しかし、異食症の発症において有意な系統差がみられた。ブプレノルフィン処置は味覚忌避を誘発した。我々は、ブプレノルフィンの推奨さ

れる経口投与量(0.5mg/kg)は鎮痛剤としては効果がなく、このことは、ブプレノルフィンの調製方法、使用したラットの系統に起因する結果ではないと結論した。さらに我々は、ブプレノルフィン処置が使用したどちらの系統のラットにおいても胃腸障害を誘起する可能性があるかと結論した。これらの結果は、ブプレノルフィン0.5 mg/kgの経口投与は、一般に推奨されているものの、ラットにおける術後の疼痛の合理的な処置ではないという以前の結論を再確認するものである。(翻訳：秀嶋 信)

A. C. Thompson, M. B. Kristal, A. Sallaj, A. Acheson, L. B. E. Martin and T. Martin: Comparative Medicine. 54(3), 293-300 (2004).



キーワード：ラット、ブプレノルフィン、鎮痛、異食症

翻訳23-2

Information

Norwalk-like virus (ノロウイルス) に対するSTAT-1依存性の自然免疫

世界中で発生している非細菌性の流行性胃腸炎の90%以上は、Norwalk-like calicivirus (ノロウイルス)が原因とされている。しかし、これまで培養細胞でノロウイルスを増殖させることが不可能であり、また小動物のモデルも存在しなかったため、ノロウイルス感染の病因論に関する研究はほとんど行われ

ていなかった。本論文では、これまで知られていなかったマウスノロウイルスに関して報告する。マウスノロウイルス1の感染を個体レベルで解析した結果、ノロウイルスに対する防御には、STAT-1依存性の自然免疫が不可欠であることが明らかになった。一方、T細胞やB細胞依存性の獲得免疫は必須

でないことが示された。マウスノロウイルスの防御に必須な宿主分子の解明は、重要なヒト疾患であるノロウイルス感染症の予防や制御に有効な標的分子の発見につながることを期待される。

(翻訳: 國田 智)

S. M. Karst, C. E. Wobus, M. Lay, J. Davidson and H. W. Virgin: *Science*. **299**, 1575-1578 (2003).



キーワード: マウス、マウスノロウイルス、STAT-1

翻訳23-3

Information

マウスノロウイルス1感染診断のための蛍光マイクロビーズ血清検査法とRT-PCR法の開発

マウスノロウイルス1(MNV-1)は、新たに発見されたマウスの病原体である。MNV-1は、自然免疫応答欠損マウスにおいて致死的な感染を引き起すが、野生型の129マウスでは病原性は認められない。本論文では、感染マウスにおける抗MNV-1抗体を検出するため、*in vitro*培養MNV-1抗原を使用して、multiplexed fluorescent immunoassay (MFI)を開発した。

MNV-1 MFIは、実験感染マウス血清中の抗MNV-1抗体を100%の特異性と100%の感度で検出することができた。米国およびカナダの実験用マウスコロニーから最近集めたマウス血清12,639検体を調べた結果、22.1%の血清が抗MNV-1抗体陽性であり、MNV-1感染は実験用マウスに広範囲に認められることが示された。さらに、25コピーのウイルス検出感度を有す

るRT-PCR法を開発し、その方法を用いて解析したところ、実験感染5週後のマウスの一部において、脾臓、腸間膜リンパ節および空腸からMNV-1 RNAが検出された。これらの診断法は、実験用マウスにおけるMNV-1の感染状況を調べたり、MNV-1フリーのマウスコロニーを作出したりする上で有用である。(翻訳: 國田 智)

C. C. Hsu, C. E. Wobus, E. K. Steffen, L. K. Riley and R. S. Livingston: *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* **12** (10), 1145-1151 (2005).



キーワード: マウス、マウスノロウイルス1、診断、蛍光マイクロビーズ血清検査法(MFI)、RT-PCR

翻訳23-4

Information

換気ケージラックにおける3種類の微生物学的モニタリング方法の効果

マウス飼育用個別換気ケージ (IVC) の使用にとまない、微生物学的モニタリングに関する新たな問題が提起されている。IVCの特性を活かしたモニタリング方法が開発されてきているが、それらの効果については、体系的に評価されていない。IVCラックからの排気を給気したケージで飼育されたおとりマウスを使用するか、あるいは排気口に設置されたフィルターを使用することによってモニターすることができる。実験動物関係者がIVCで飼育されているマウスの微生物学的モニタリングの効果的な方法を科学的根拠にもとづいて決定できるように、我々は排気によるモニタリング法とおとりマウスを

同居させるモニタリング法ならびにおとりマウスケージに汚れた床敷を添加するモニタリング法の効果それぞれ比較検討した。マウスは、マウス肝炎ウイルス (MHV)、マウスパルボウイルス (MPV)、マウスロタウイルス (伝染性マウス下痢症 (EDIM) の病原体)、センダイウイルス (SV)、またはヘリコバクター属細菌に感染させた。これらすべての病原体は、同居したおとりマウスの使用により検出された。MHVは、排気および汚れた床敷に暴露されたおとりマウスによって効果的に検出され、またSVは排気に暴露されたおとりマウスからのみ検出された。MPVとヘリコバクター属細菌は汚れた床敷により伝

播したが、その効率は汚れた床敷の添加の頻度や希釈度合に依存していた。IVCを陽圧下あるいは陰圧下のいずれかで作動させるかにかかわらず、同様の結果が得られた。一方、フィルターを用いた場合は、MPVに比べ、MHVおよびSVの検出がより効果的であった。排気をおとりマウスあるいはフィルターに暴露することは、数種の感染性病原体の検出に有効であり、特に汚れた床敷を添加したおとりマウスを併用することで微生物学的モニタリングの効果を高めることができる。現代のマウスコロニーにおいては、多面的な微生物学的モニタリングの方法が推奨される。

(翻訳:黒川正樹)

S. R. Compton, F. R. Homberger, F. X. Paturzo and J. M. Clark: Comparative Medicine. 54(4), 382-392 (2004).



keyword

キーワード: マウス、個別換気ケージ、微生物学的モニタリング、排気、フィルター

翻訳23-5

Information

マウスにおける頸静脈へのカニューレ挿入:連続的に血液サンプルを採取するための方法

我々は、頸静脈を通して右心房へカニューレを挿入することで、非拘束状態のマウスから連続的に血液サンプルを採取できる方法を開発し、その有効性を確認した。カニューレは、皮下を通してマウスの頭部へ進めてから、皮膚の外に出ているカニューレの部分を保護するためのPVCチューブで覆われた金属バネと共に皮膚に縫合固定

した。250 μ lまでの血液サンプルは連続して採取することができた。循環している血液量は、他のマウスから得た等量の血液で置き換えることにより維持した。薬物動態学的な目的に対する今回の血液サンプリング法の適応性は、抗癌剤ドセタキセルを大量瞬時投与量である10 mg/kgで静脈内投与した後の6匹のカニューレ挿入マウスの

血漿濃度-時間曲線とカニューレ非挿入マウスから心臓穿刺によって得た血漿サンプルの結果とを比較することで確認された。今回の方法は、より少ない匹数のマウスから、よりよい薬物動態学的データを得ることにつながると考えられる。

(翻訳:黒川正樹)

H. A. Bardelmeijer, T. Buckle, M. Ouwehand, J. H. Beijnen, J. H. M. Schellens and O. van Tellingen: Laboratory Animals. 37(3), 181-187 (2003).



keyword

キーワード: マウス、カニューレ挿入、頸静脈、血液サンプル

感染症診断・予防実技研修会(モニタリング研修会)においては、受講生から様々な質問が出されます。その中から今回は飼育管理に関する質問の一部について紹介します。

Q:それぞれ飼育環境は違うと思いますが、「感染症を予防する」という点で日頃心がけることと、一番気を付けていることは何ですか？

A:感染事故の原因として一番多いのは、感染動物の施設内への持ち込みです。そのためには、正確な導入動物および導入元の施設の微生物検査情報を収集し、それを解析することです。つまり検査項目は自施設の基準に適合しているか？検査動物・検査法そして検査期間等は適正かどうか？を確認することです。つぎに多いのは、施設内における動線管理の破綻です。特に、バリアーとコンベが併設されている施設では気をつける必要があります。そのためには、施設内の微生物汚染マップを作成し、それを周知徹底させ、動線破りをさせないことが重要です。いずれにしても感染予防のためには、施設内の病原微生物を持ち込まない、仮に事故が起きてても、早期に発見し、施設内に拡散させないためには、総合的な施設の衛生管理体制性の確立し、適正に実施していくことが大切であると思います。

Q:各種病原微生物の感染経路や伝播の特徴について教えてください。

A:ご存知のように病原微生物には、細菌、ウイルス、寄生虫などが存在します。その種類により、感染経路や伝播速度は異なります。一般的には、顕性感染を起こす病原微生物の伝播速度は早く、不顕性感染にて推移するものは遅く、ウイルスは早く、細菌、寄生虫は遅いと言えます。

では代表的なマウス・ラットの病原微生物の感染動態を挙げてみます。

1. Sendai virus

感染源: 感染動物の鼻腔分泌物、唾液等
感染経路: 感染源の飛沫による空気感染や接触感染
伝播速度: 速い

2. MHV

感染源: 感染動物の糞便、感染動物由来腫瘍等の生物材料

感染経路: 感染源との接触や動物への接種

伝播速度: Sendai virusに比べ遅いが、同居動物や、繁殖施設における伝播は速い。

3. Sialodacryoadenitis virus (SDAV)

感染源: 感染動物の鼻汁、唾液

感染経路: 汚染源の飛沫による空気感染や接触感染

伝播速度: 速い。一週間位で、同一ラック100%感染の経験あり。

4. *M. pulmonis*

感染源: 感染動物の鼻腔分泌物等

感染経路: 感染源の飛沫による空気感染

伝播速度: Sendai virusよりは遅い。また慢性化するため感染動物からは、一生涯汚染源が排泄される。

5. *P. pneumotropica*

感染源: 主に感染動物の糞便

感染経路: 感染源との直接接触

伝播速度: 不顕性にて推移する免疫機能が正常な動物間では遅い。ただし免疫不全動物で顕性化した場合は、糞便中に排泄される菌量が増加するため、速くなる。

6. *H. hepaticus*

感染源: 主に感染動物の糞便

感染経路: 感染源との直接接触

伝播速度: 遅い。本菌だけの特徴ではないが、感染親から仔への伝播は早く、離乳時には100%感染していると考えて良い。

7. 消化管内原虫

感染源: 主に感染動物の糞便

感染経路: 感染源との直接接触

伝播速度: 遅く、感染動物と同居していても感染しない個体が存在することがある。

モニタリング技術小委員会 委員長 高倉 彰

NEXT 次回は、飼育管理に関するQ&Aの続きと感染事故への対応に関する質問を特集します。



新刊

「実験動物の微生物モニタリングマニュアル」が発行される

当協会のモニタリング技術小委員会（担当理事日柳政彦、委員長高倉彰）が鋭意取り組んできた新刊「実験動物の微生物モニタリングマニュアル」が平成17年11月1日発行の運びとなりました。

本書は、一目で理解できるよう左ページに解説、右ページには多くのカラー写真を配置するという編集案内になっています。

内容はモニタリングの目的、その有用性及び検査実施のポイント並びに日動協メニューに取り上げられている各微生物のプロファイル等が紹介されています。

日本実験動物学会の動き

1. 平成17年度第2回理事会・維持会員懇談会

平成17年度第2回理事会が、平成17年12月9日(金)の午前中に後楽園会館会議室において開催されました。引き続き、午後からは平成17年度維持会員懇談会が以下のような内容で開催されました。

総合司会 仁田修治（田辺R&Dサービス）

1. （社）日本実験動物学会理事長挨拶 菅野 茂
2. 講演会
 - I. 実験動物関連法規の改正とその解説－Q&Aを中心に－
 - II. 第52回日本実験動物学会総会特別シンポジウム
「実験動物の微生物学的品質を考える」その後
3. 懇親会

2. 理事候補者選挙について

理事候補者推薦受付を11月30日で締め切らせて頂きました。

推薦を受けた理事候補者名簿および投票用紙を本学会会員に送付いたしました。

投票の受付期間は1月10日～2月10日までです。

3. 平成17年度学会賞受賞者選考関係

平成17年10月27日(木)に功労賞選考諮問委員会が、11月15日(火)に学会賞（安東・田嶋賞および奨励賞）選考委員会が本学会事務所において開催されました。

そして、第2回理事会において以下のとおり受賞者が決定しました。

功労賞は山内一也会員、安東・田嶋賞は米川博通会員、

奨励賞は権 仲基、高橋英機の両会員です。

4. 第53回日本実験動物学会総会

標記の総会が平成18年5月11日(木)～13日(土)の期間、神戸国際会議場で開催される予定です。奮ってご参加下さい。詳細につきましては日本実験動物学会ホームページ (<http://www.cs-oto.com/53jalas/>) を参照して下さい。

平成16年度実験動物の総販売数調査結果について

当協会は今般皆様の御協力により
平成16年度実験動物の年間総販売数調査報告書をまとめることができました。
ここに販売数総括表のみ掲載いたします。

販売数総括表

動物種	コンベン ショナル	クリーン	SPF	合計（増減、%）	参 考 平成13年度
マウス					
クローズドコロニー	24,427	1,278,736	2,229,058	3,532,221 (▼ 3.3)	3,654,616
近 交 系	207,689	6,601	1,991,081	2,205,371 (△ 15.1)	1,916,362
交 雑 群	473	0	207,856	208,329 (▼ 7.9)	226,171
ミュータント系	0	0	303,014	303,014 (△ 8.8)	278,609
リコンビナント系	0	0	4,792	4,792 (△ 59.3)	3,009
遺伝子改変	0	0	15,232	15,232 (△455.1)	2,744
マウス小計	232,589 (▼61.3)	1,285,337 (▼11.1)	4,751,033 (△17.8)	6,268,959 (△ 3.1)	6,081,511
ラット					
クローズドコロニー	43,639	449,854	1,796,504	2,289,997 (▼ 2.1)	2,340,098
近 交 系	0	0	213,101	213,101 (▼ 15.0)	250,690
交 雑 群	0	0	40	40 (△135.3)	17
ミュータント系	200	0	52,548	52,748 (△ 25.4)	42,053
ラット小計	43,839 (▼ 1.5)	449,854 (▼ 8.2)	2,062,193 (▼ 1.7)	2,555,886 (▼ 2.9)	2,632,585
モルモット	11,514 (▼45.6)	227,718 (▼ 0.5)	66,293 (▼26.3)	305,525 (▼ 10.2)	340,070
ハムスター類	4,486 (△98.0)	963 (▼89.7)	32,744 (▼28.1)	38,193 (▼ 33.1)	57,088
その他のげっ歯類	48	0	7,468	7,516 (▼ 49.1)	14,754
ウサギ	23,015 (▼39.5)	69,746 (▼21.2)	29,300 (▼51.8)	122,061 (▼ 34.9)	187,357
イヌ	12,689	70	0	12,759 (▼ 28.5)	17,838
ネコ	260	0	626	886 (△ 38.2)	641
サル類	2,248	0	0	2,248 (△ 4.3)	2,155
ブタ	1,228	130	0	1,358 (▼ 25.8)	1,829
ヤギ	0	0	0	0 (▼100.0)	34
緬羊	35	0	0	35 (▼ 25.5)	47
鳥類	5,094	0	12,199	17,293 (▼ 12.9)	19,858
その他の 動物種					
哺乳類	1,105	75	4	1,184 (▼ 50.9)	2,410
哺乳類以外	14,317	0	0	14,317 (▼ 46.1)	26,572

(注) 1. 増減は前回（平成13年度）との比較。 △：増 ▼：減
2. その他の動物種 I 哺乳類（スunks、フェレット）、II 哺乳類以外（両生類、魚類）



ほんのひとりごと

『アニマルウェルフェア』

—動物の幸せについての科学と倫理—

佐藤衆介著、東京大学出版会、

2,940円

長年ウシの行動科学を研究してきた著者自身が、アニマルウェルフェア(AW)倫理と「動物の命への畏敬」倫理との文化を越えた統合を求めて著した書である。

本書の興味あるところは、①AWを実践と事例に基づいて纏めていること、②動物側から見た

AWが事例を挙げて論じられていること、③我が国の「愛護」とEUの「AW」の比較、④EUを従来の狩猟民族ではなく、遊牧民族と位置づけにしていること、⑤EUでの畜産のAWのコスト計算と補助金の紹介、⑥宗教やダーウィンの進化論との関係までも論じていること、などである。著者は最終的に、

安易な文化の違いではなく、「動物に対する配慮」と言う視点で洋の東西の差異の統合を提唱している。

本書は今般の愛護法改正直前の書であるが、AWに関心を持つ実験動物関係者にとっても好書と言えるであろう。

〔選・評：大島誠之助〕

『素数ゼミの謎』

吉村 仁・著、石森愛彦・絵

2005年7月刊 文芸春秋

1,429円

著者からの謹呈本である。著者が1996年にAmerican Naturalist誌No.149に「氷河期における周期ゼミの進化的起源」として発表した

論文を日本のJunior Naturalistにもわかり易く解説した本で、現在アメリカに生棲する13年・17年ゼミ(周期ゼミ)が「何故13と17年の素数に集約され進化したのか」について、専門の数理生態学という手法で周期ゼミの進化を石森さんの絵を随所に配し、説明している。

解は気温であり、「180万年前の氷河期」の存在が、太古から存在したであろう11、12、14、15、16、18、19年蟬(仮説)をも13と17の素数に集約してしまったのだという。

12月現在で5版をを数えている。吉村先生、楽しい本でした。

〔選・評：新関治男〕

『動物登場』

板坂耀子著

2004年4月刊 弦書房

1,800円

洋の東西を問わず、日本で刊行された約200冊の文学作品に登場する動物たちを拾い上げ、著者の

分類処方に従い動物の行動を説明している本である。

「あとがき」で、著者は自分の勤めている大学での「比較言語文化概論」という授業で用いている自分のノートなのだという。従って本書に登場する動物の言語と行動

は200冊の原著者の頭の中のイメージが作りあげた仮想行列であり、動物実験反対運動論者の頭でイメージする理論と酷似していると思った。

評者の読後感である。

〔選・評：新関治男〕

『グレート・インフルエンザ』

ジョン・バリー著 平澤正夫訳

2005年3月 共同通信社

¥3,200

1918年から19年にかけての世界的大流行(パンデミック)したインフルエンザは世界中に推定1億人の死者を出した。世に言うスペイン風邪である。

このスペイン風邪から鳥インフ

ルエンザまで、さまざまなインフルエンザに関する本が緊急出版の形で発行される中で、著者は史上最悪のインフルエンザの実態をルポルタージュとしてまとめた科学史家であり、本書は500余頁の大著である。約1世紀を経て明かされるドキュメントの恐怖と科学者たちの対応の足跡は、21世紀初頭の現在、散発するインフルエンザの

不穏な大流行のまえぶれを予告するのに十分な恐怖の戦慄を知らせてくれる。

尚本書は、細菌学、ウイルス学の歴史書としてもランキングされてよいほど、丁寧な翻訳記述(訳者はあのベストセラー『アスピリン企業戦争』の平澤氏)である。

〔選・評：新関治男〕

速報

平成17年度実験動物技術師資格認定試験結果

第21回実験動物技術師資格認定試験(高校生学科・実地、一般二級学科・実地、一級学科)が実施された。11月27日の実験動物二級技術師試験を終了した段階における結果を速報として報告する。

1. 高校生(13の認定高校)

・ 学科試験	受験者 167名	合格者 81名	(合格率 47.3%)
・ 実地試験	受験者 71名	合格者 57名	(合格率 80.3%)
最終合格率	57/167×100=34.1%		

2. 二級一般

・ 学科・実地試験	受験者 514名	合格者 389名	(合格率 75.7%)
-----------	----------	----------	-------------

3. 一級(学科)

1) 必須科目	受験者 37名	合格者 10名	(合格率 27.0%)
2) 選択科目	受験者 85名	合格者 56名	(合格率 65.9%)

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
カルタヘナ法等対策委員会(第5回)	17.10.21	カルタヘナ法等対策マニュアルの作成
実験動物福祉専門委員会(第4回)	17.10.21	「実験動物の飼養と保管等に関する基準」について
各論講義(一級技術師)	17.10.27~28	モルモット、ウサギ、イヌ、サル類の講義
高品質実験動物生産体制確立推進事業中央委員会	17.11.1	ミニ豚等普及促進企画の検討
生産利用実態調査小委員会	17.11.22	平成16年度実験動物販売量調査について
二級技術師試験・一級技術師学科試験	17.11.27	場所:日本獣医畜産大学、京都府立医科大学
運営会議	17.11.29	諸規定の改定他
モニタリング小委員会	17.12.7	イヌ・サル類のマニュアル
教育・認定専門委員会	17.12.20	教育セミナー フォーラム等について

2. 行事予定

(1) 協会関係

行事	開催日	場所
教育セミナー フォーラム2006(京都)	18.2.4(土)	京都府立医科大学
実験動物一級実地試験	18.3.5(日)	日本獣医畜産大学
動物実験法(研修会)	18.3.11(土)	東京大学弥生講堂
指導員研修会	18.3.12(日)	(東京)
教育セミナー フォーラム2006(東京)	18.3.25(土)	日本獣医畜産大学
第46回理事会及び平成18年度通常総会	18.5.24(水)	馬事畜産会館

(2) 関係協会団体行事

◆ 第89回関西実験動物研究会

日 時：2006年3月3日（金）
 会 場：京大会館
 詳 細：<http://www.anim.med.kyoto-u.ac.jp/kansai/kansai.html>

◆ 第53回日本実験動物学会総会

日 時：2006年5月11～13日
 会 場：神戸国際会議場
 〒650-0046 神戸市中央区港島中町6-9-1
 詳 細：<http://www.cs-oto.com/53jalas/>

◆ 第141回日本獣医学会学術集会

日 時：2006年3月18～21日
 会 場：つくば国際会議場

(3) 海外行事

◆ Assessment & Treatment of Distress in Animals Conference

日 時：2006年2月9日
 会 場：Ft Lauderdale, FL (888)770-2936
 詳 細：info@theawengroup.com

◆ Laboratory Animal Medicine Workshop

日 時：2006年5月10～13日
 会 場：South Theater, College of Veterinary Medicine,
 North Carolina State University, Raleigh, NC,
 USA
 詳 細：<http://www.afip.org/CLDavis/>

◆ Workshop and Symposium on Laboratory Animal Diseases

日 時：2006年4月19～22日
 詳 細：jeart@uic.edu
<http://www.afip.org/CLDavis/>

※ 関連団体の行事については出来るだけ多くの関係者に周知したいので、行事計画が決定した場合には事務局まで御連絡下さい。



現在の編集委員会体制になってから3回目の新年を迎えました。この間、若干のメンバーの入れ替えはありましたが、編集委員が一丸となって英知を結集し、魅力的な紙面になるように努力して参りました。関心の高い話題の特集や特定テーマの連載、研究最前線の紹介等の新しい企画を加えながら、常にタイムリーな記事を掲載することを心掛けてきました。事務局の協力もあり、最近各号とも40ページ以上の内容でLABIO21を御手元に届けられるようになりました。更なる紙面の充実に努力いたしますので、編集委員全員が心地よい“かぜ”を感じられるように、皆様の一層のご支援をお願い申し上げます。

平成18年は戌年です。本年は新たな試みとしてジャパンケネルクラブで御活躍の山本容子画伯による楽しいイヌシリーズの表紙をお送りいたしますのでお楽しみ下さい。
 [三枝 順三]

STAFF

情報専門委員会

担当理事	新関 治男	HARUO NIIZEKI
委員長	三枝 順三	JUNZO SAEGUSA
委員	荒巻 正樹	MASAKI ARAMAKI
〃	櫻井 康博	YASUHIRO SAKURAI
〃	日柳 政彦	MASAHIKO KUSANAGI
〃	久原 孝俊	TAKATOSHI KUHARA
〃	椎橋 明広	AKIHIRO SHIIHASHI
〃	仁田 修治	SHUJI NITTA
〃	中川真佐志	MASASHI NAKAGAWA
〃	川本 英一	EIICHI KAWAMOTO
〃	大島誠之助	SEINOSUKE OHSHIMA
事務局	宮本 伸昭	NOBUAKI MIYAMOTO
〃	前 理雄	MICHIO MAE
〃	関 武浩	TAKEHIRO SEKI

制作 株式会社 ティ・ティ・アイ TTI

● LABIO 21 No.23 平成18年1月1日発行/ ● 発行所 社団法人日本実験動物協会/ ● 編集 情報専門委員会
 ● 住所 〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-8-10 神田永谷マンション602号室/ ● TEL 03-3864-9730 FAX 03-3864-0619
 ● URL <http://group.lin.go.jp/jsla/> ● E-mail jsla@group.lin.go.jp

わたしたちにできること

ライフサイエンスの発展に貢献する実験動物を・・・

日本チャールス・リバー株式会社は、創業時の基本理念
「科学の知識に基づいた実験動物の生産・供給」に基づき、
世界のスタンダードとなる高品質SPF/VAF実験動物を安定供給し、
ライフサイエンスの発展を応援しています(VAF: Virus Antibody Free)。

※1995年、ISO9002シリーズ認証取得。

日本チャールス・リバー株式会社

TEL.045(474)9340 FAX.045(474)9341

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

生命で見つける無限の世界



GETTING RESULTS

小さな生命から新たな可能性を見出し「健康で明るい社会づくり」をモットーに私たちは、より精度の高い実験動物・関連商品の開発に取り組んでいます。



CLEA



日本クレア株式会社

<http://www.CLEA-japan.com>



KPMG REGISTRAR



JAB
OS Accreditation
#025

ISO 9001 認証取得