

Japanese Society for Laboratory Animal Resources
LABIO 21



公益社団法人

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

医学研究におけるゼブラフィッシュ



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

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

新年のご挨拶 4

医学研究におけるゼブラフィッシュ

医学研究におけるゼブラフィッシュの実験動物としての有用性 5

医学研究におけるゼブラフィッシュの飼育管理 7

トピックス

動物実験：バランスをとる 10

研究最前線

睡眠や認知症研究のツールとしてのショウジョウバエ 12

改正動物愛護管理法・動物愛護管理基本指針・実験動物飼養保管等基準の施行について

17

海外散歩 モンゴル ツォーホルとナンサの「天空の草原」

19

特別寄稿

The AAALAC International Accreditation Program (翻訳文) 24

オピニオン 実験動物技術者に望むこと (AALASに学びつつ) 30

連載シリーズ 実験動物産業に貢献した人々 (13) 32

ラボテック

げっ歯類における三種混合麻酔薬の麻酔効果について 34

連載シリーズ 特例認定校制度と大学教育 36

ウサギバイオサイエンス研究会について 38

海外技術情報 39

ほんのひとりごと 41

学会の動き、技術者協会の動き 42

日動協の刊行物のご紹介 43

平成25年度(第29回)実験動物技術者資格認定試験結果 44

協会だより 45

関係団体の動き 46

KAZE 46

私たちは「実験動物技術者集団」です。

We are Technologist of Laboratory Animals.

みなさまの開発・研究のためのパートナーとして、
医療や科学の明るい未来のお手伝いを致します。

- 実験動物総合受託事業
- 技術者派遣事業
- 職業紹介事業



本社 〒160-0022 東京都新宿区新宿5丁目18番14号 新宿北西ビル7階 TEL 03-6457-3751 FAX 03-6457-3752
西日本事業部 〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田1丁目11番4-1100号 大阪駅前第四ビル11階10号室 TEL 06-4799-9820 FAX 06-4799-9011
九州事業部 〒814-0021 福岡県福岡市早良区荒江3丁目11番31号 シティーガーデン荒江701号 TEL 092-831-8865 FAX 092-831-8867

【一般労働者派遣事業(総)13-080297】
【有料職業紹介事業13-ユ-080309】

 株式会社 アニマルケア
www.animal-care.co.jp

●お気軽にお問い合わせください

 0120-011419



新年のご挨拶

公益社団法人日本実験動物協会
代表理事副会長 高木 博義

新年あけましておめでとうございます。2014年の年頭にあたり一言ご挨拶申し上げます。

2008年の秋から世界的な経済不況が始まり、今日までこの弊害があるなかで自由民主党の安倍晋三首相が、アベノミクスの方針を打ち出したことに対して経済成長を国民は大いに期待しましたが実際は上場企業の100社ほど恩恵を受けただけで、一番国の経済に貢献している中小企業に対しての恩恵はありません。そして当業界にも同じことが言えるとともに良質の実験動物の生産供給を通して人類社会の保健福祉の増進に大きく貢献している実験動物産業界は、世界の趨勢として、動物福祉における3Rの浸透、動物実験の計画申請・動物委員会の審査、分子生物科学の進展及び医薬品に対する化合物の探索方法の変更等の要因により実験動物の使用量が大幅に減少したことが当業界に大きく影響しております。平成23年9月に当協会が発行した平成19年度実験動物の年間総販売数調査報告書からも明らかかなように、平成19年から22年にかけて、ラット14.9%、マウス20%が減少しております。業界の生産者の殆どは昨年注文状況を判断しながら生産調整しておりますが、こうした状況を考慮すると平

成25年度の販売実績は大きく下回ると予想される次第です。そして購入してくださる研究者の方々に、雄雌の有効利用を通じ余剰動物の無駄を減らして頂くための啓発活動として第60回日本実験動物学会総会において日本実験動物協同組合がこの問題をテーマとしたランチョンセミナーを行いました。まだこのセミナーの効果は明らかではありませんが、当業界の要望を真摯に受け止めて頂ければ、私どもが安楽死させる動物数をかなり減らすことができ、動物福祉に対して大きな貢献となります。各種動物実験に携わる研究者の皆様のご協力を切に願います。一方、日本の製造企業は東南アジアに押されて苦しい状況に追い込まれ、将来の見通しも決して良くない方向になるのは間違いないと思われま

す。このような状況を打破するために、安倍晋三首相は世界に先駆けた健康・長寿社会へ挑戦するための科学イノベーション政策いわば「骨太の方針」を掲げました。日本発の技術であるiPS細胞を利用した再生医療・創薬など、最先端の医療技術等の積極的活用が期待されております。

この方針に対して実験動物産業界がお手伝いできることは、動物のゲノム情報をヒトのゲノムと比

較してどの範囲まで解読させることができるかであり、さらにヒト化した実験動物のゲノム解析データ等を研究者に提供することが、この業界の将来を担っていると考えます。これはある臨床医師から、実験動物のゲノム情報を求められたおりに、同席しておられた大手製薬会社の方が新薬開発には、ヒトの遺伝子を有する実験動物が不可欠であるとおっしゃったことが大きく影響していると考えております。この時、私は世界の製薬会社はこの辺のところ困っているのかと痛感しました。

今後、実験動物産業界は生き延びる為に新しいニーズに向かって進んで頂くことを生産対策委員会からお願いするとともに公益社団法人日本実験動物協会としては、実験動物・動物実験界に対する社会の要求を迅速かつ的確に把握し、それに遅れることなく、実験動物に関わるあらゆる関連団体が結集して各事業を推進して参りますので、絶大なご支援を賜りますようお願いいたします。

最後になりますが、2014年が実り多きより良き年となりますよう、会員各位のご健勝とご多幸をお祈り申し上げます。新年の挨拶とさせていただきます。

医学研究におけるゼブラフィッシュ

医学研究におけるゼブラフィッシュの実験動物としての有用性

第一三共株式会社 研究開発本部 先端医薬研究所第三グループ 辻 直城

❖はじめに

魚類は化審法の生態毒性試験において従来から用いられてきたモデル生物であり、現在では環境科学分野のみならず、発生学、医学、薬学などの分野において幅広く用いられている。魚類は卵生であり、発生速度が速く胚が透明で、各臓器を観察するのに適している。成魚および卵の大きさから、小型魚類であるゼブラフィッシュ (*Danio rerio*, 図1A) とメダカ (*Oryzias latipes*) が実験室では最も一般的に使われている。本項では、最近、医学研究での病態研究・薬効評価試験に使用が増加しているゼブラフィッシュに焦点をあて(図1B)、実験動物としての歴史、病態研究・薬効評価試験での有用性、課題について概説する。

❖ゼブラフィッシュの実験動物としての歴史

1970年代に分子生物学者 George Streisinger (オレゴン大学) は、①実験室で飼育・産卵が容易で多数の卵を得られる、②体外受精であることから受精卵を回収することが容易である、③すべての

発達過程を観察でき、研究対象となる特定の発達ステージを選抜することが容易である、④彼自身、熱帯魚に対する思い入れがあったとの理由で、ゼブラフィッシュを実験動物として取り扱うようになったといわれている¹⁾。その後の20年間は大きな進歩はなかったが、1990年代に Marc Fishman (マサチューセッツ総合病院)、Christiane Nüsslein-Volhard (マックスプランク研究所) によってゼブラフィッシュを用いた大規模な順遺伝学的スクリーニング(フォワードジェネティクススクリーニング)から多数の変異体が同定され、発生学の分野で幅広く使われるようになった²⁾。2000年にメダカトランスポゾン Tol2 を用いた効率的なトランスジェニック作製方法³⁾、モルフォリノを使ったノックダウンの方法が確立されてからは⁴⁾、生理現象・疾患に関わりそうな分子・パスウェイのバリデーションに使われるようになった。最近では、蛍光タンパクを用いた遺伝学的ツールの開発に加え、多光子レーザー顕微鏡、ハイコンテックス画像解析装置等のイメージング技術の進歩により、細胞の形態、セルサイクル、シグ

ナルの活性化、など、*in vivo* で特定の細胞の状態を評価するのに優れていることが示され、これまでターゲットバリデーションに使われていたゼブラフィッシュが、ハイコンテックスクリーニングなど、特定の細胞組織におけるフェノタイプを制御する因子のスクリーニングにも有用であることがわかってきた。

❖実験動物としての特長

ゼブラフィッシュは、インド原産の体長4~5 cmの鯉科の仲間で、青色の縦縞が美しく、繁殖、飼育が容易なことから、ペットとしても古くから親しまれている淡水性の熱帯魚である。これまで発生が極めて早く遺伝学的アプローチが可能な実験脊椎動物モデルとして、ショウジョウバエ、アフリカツメガエルとともに発生学の分野で用いられてきた。えら呼吸、一心房一心室の心臓など、解剖学的にヒトと比べて異なる点がいくつかあるが、フォワードジェネティクススクリーニング)より得られた多数のゼブラフィッシュ変異体の研究から、ゼブラフィッシュとヒトとの間で基本的な生体システムが分子生物学的レベルでよく保存されているというエビデンスが蓄積してきている。また、ヒト遺伝性疾患に対して、ゼブラフィッシュを用いた疾患モデルがこれまでに多数、確立されている⁵⁾。このことから、最近ではヒト疾患モデル動物として医学研究においても幅広く使われるようになってきた。実験動物としてのゼブラフィッシュとマウスの特性を表1に示した。医学研究におけるゼブラフィッシュの主な特長は、

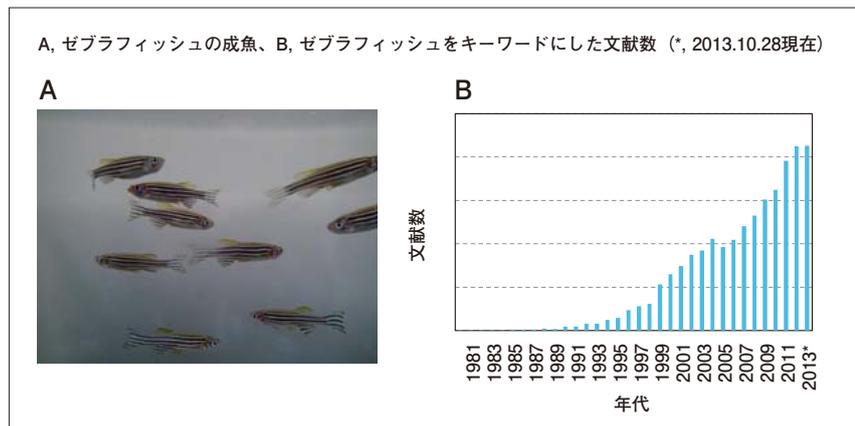


図1 ゼブラフィッシュおよびその文献数

①サイズが小さい(受精後5日までの稚魚は96ウェルプレートで飼育できる)ことから*in vivo*スクリーニングが可能、②胚が透明で臓器の観察が容易であることから*in vivo*イメージングが可能、③再生能力が高いことから再生のプロセスを短期間で解析が可能な点であり、これらを生かした*in vivo*における特定細胞の挙動、さらには細胞間・組織間の相互作用の解析に強みを持つ。ゼブラフィッシュの特性を生かした医学研究の一例として、膵β細胞の再生研究を挙げて簡単に紹介する。

ゼブラフィッシュの膵臓は、哺乳類と同様に外分泌部と内分泌部から成り、両者の間で構造、機能、細胞系譜はよく保存されている。最近、ゼブラフィッシュの膵β細胞再生を評価できるトランスジェニックが作製され、低分子化合物ライブラリーのスクリーニングから、膵β細胞の再生を促進する化合物が同定された⁶⁾。スクリーニングから得られた化合物はマウスSTZ誘発糖尿病モデルでも膵β細胞の増殖、血糖値の低下を示したことから、ゼブラフィッシュで得られた化合物がげっ歯類でも効果があることが確認された。興味深いことに、*in vivo*に近いスクリーニング系としてラット初代培養膵β細胞を用いた別の大規模スクリーニングからも同様のパスウェイに関わる化合物が得られている⁷⁾。これらのことから*in vivo*で膵β細胞の再生に関わる分子を同定することにゼブラフィッシュのスクリーニング系は非常に有望であるといえる。

最近、ゼブラフィッシュの近交系が樹立され⁸⁾、TALENによるノックアウト技術が確立されたことから⁹⁾、げっ歯類の実験動物とともに今後、医学研究においてますます重

表1 実験動物としてのゼブラフィッシュとマウスの特性

		ゼブラフィッシュ	マウス
生物の特性	ゲノムのヒトとの相同性	△	○
	生物サイズ	◎	○
	胚	体外受精し胚が透明	体内受精
	再生能力	○	△
	コスト	◎	△
研究技術/ツール	近交系の樹立	○	◎
	遺伝子導入	○	○
	標的遺伝子改変	◎	◎
	遺伝子発現抑制(モルフォリノ)	◎	×
	ゲノム解析情報	○	◎
	<i>in vivo</i> 解析	◎	△
	抗体試薬	△	◎

要な役割を果たすと考えられる。

◆将来への期待と課題

ゼブラフィッシュはその特長から*in vivo*薬効・毒性スクリーニングに適した実験動物である。これまでにゼブラフィッシュを用いた創薬スクリーニングの報告が多数されており、これまでに得られた化合物の臨床試験が2例報告されている^{10, 11)}。Zonらのグループは、造血幹細胞産生を促進する分子としてPGE2を同定し¹⁰⁾、臍帯血由来造血幹細胞のPGE2誘導体(ProHema[®])処理による移植成績の向上を目的として臨床試験を実施している。先日、Phase Iの結果が報告され、ProHemaの安全性とより早い好中球の回復が確認された¹²⁾。また、本稿で毒性試験について詳しく触れなかったが、催奇形性、心毒性、神経毒性の評価においてゼブラフィッシュを用いた系は、ヒトでの毒性を予想する良い系であることが示されている¹³⁾。一方、ゼブラフィッシュは、血液検査などの生化学的な評価、外科的な疾患モデル作製の点で、マウスに比べて大きく劣る。現状、行動学的、形態学的な評価といった画像データに頼るところが多く、今後、客観的な数値化による評価系の構築が望まれる。最近、特定の生理現象をモニターできるトランスジェニックゼブラフィッシュが

多く開発されている¹⁴⁻¹⁷⁾。このような技術により、特定の病態の一側面を切り取って評価できれば、創薬研究においても広く活用されると期待される。

引用文献

- 1) Grunwald DJ, et al. Nat Rev Genet 2002 ; 3 : 717.
- 2) Development 1996 ; 123 : 1. (Developmentの1巻がすべてzebrafishの研究成果報告に使われた)
- 3) Kawakami K, et al. Proc Natl Acad Sci USA 2000 ; 97 : 11403.
- 4) Nasevicius A, et al. Nat Genet 2000 ; 26 : 216.
- 5) Lieschke GJ, et al. Nat Rev Genet 2007 ; 8 : 353.
- 6) Andersson O, et al. Cell Metab 2012 ; 15 : 885.
- 7) Annes JP, et al. Proc Natl Acad Sci USA. 2012 ; 109 :3915.
- 8) Shinya M, et al. G3 2011 ; 1 : 377.
- 9) Bedell VM, et al. Nature 2012 ; 491 : 114.
- 10) North TE, et al. Nature 2007 ; 447 : 1007.
- 11) White RM, et al. Nature 2011 ; 471 : 518.
- 12) Cutler C, et al. Blood 2013 ; 122 : 3074.
- 13) Sukardi H, et al. Expert Opin. Drug Metab Toxicol 2011 ;7 : 579.
- 14) Sugiyama M, et al. Proc Natl Acad Sci USA 2009 ; 106 : 20812.
- 15) He C, et al. Autophagy 2009 ; 5 : 520
- 16) Shimizu N, et al. Dev Biol 2012 ; 370 : 71.
- 17) Akerboom J, et al. J Neurosci 2012 ; 32 : 13819.

医学研究におけるゼブラフィッシュ

医学研究におけるゼブラフィッシュの飼育管理

第一三共株式会社 研究開発本部 生物医学研究所第四グループ 布瀬川 恵一

❖はじめに

実験動物としてのゼブラフィッシュの飼育管理は定期的な受精卵や稚魚を得て実験を行い、継代繁殖するために常にコンディションの良い魚を維持しなければならない。ここでは弊社における飼育条件を一例に実験動物としてのゼブラフィッシュの飼育管理方法を紹介する。なお、飼育管理を行なう際、以下の教書を参考にしている。

- ・Harper, C.; Lawrence, C. The Laboratory ZEBRAFISH: CRC Press, 2010, 254p.
- ・Westerfield, M. THE ZEBRAFISH BOOK: A guide for the laboratory use of zebrafish. 4th ed., Univ. of Oregon Press, 2000.
http://zfn.org/zf_info/zfbook/zfbk.html

❖特徴

ゼブラフィッシュの特徴を以下に記載する。

分布：インド、バングラディッシュ、ネパールの河川の浅瀬に生息する淡水魚

体長：4～5 cm

形態：鯉科の仲間で口元に1対のヒゲがあり、体側に青色の縦縞がある

性質：温和であるが少数で飼育すると縄張り争いをする

嗜好性：雑食性

性成熟：孵化後90日前後で雌は全身に丸みを帯び抱卵すると腹部が膨らむ、雄は腹部に黄色味を発色するなどの特徴が明確になり繁殖が可能になる (図1)

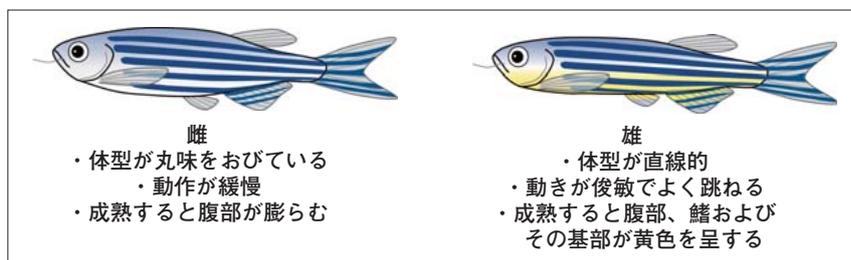


図1 ゼブラフィッシュの雌雄の特徴

❖飼育環境

参考までに弊社におけるゼブラフィッシュ成魚の飼育環境を以下に記載する。

飼料：ブラインシュリンプ、固形飼料

給餌：午前、午後の2回実施

照明：明期14時間(8:00～22:00)、暗期10時間(22:00～8:00)

換水：全水量の10%を塩素除去水と自動換水(毎日)

水温：26.0～30.0℃(毎日確認)

pH：7.0～8.5(毎日確認)

導電率：400～600 μ S/cm(毎日確認)

アルカリ度：40～120 mg/L(週1回確認)

亜硝酸濃度：1 mg/L<(週1回確認)

硝酸濃度：50 mg/L<(週1回確認)

残留塩素濃度：0.2 mg/L<(週1回確認)

硬度：重炭酸カルシウム換算値として50～100 mg/L(週1回確認)

溶存酸素量濃度：6 mg/L<(月1回確認)

❖飼育装置

観賞魚店などで販売されている水槽と濾過装置でも飼育は可能であるが、複数の系統、成育過程、雌雄などを分けて数多く

飼育することが求められるため、循環水飼育システム(図2)を使用している。各メーカーから販売されている循環水飼育システムは複数の小型水槽、大型の濾過槽、自動換水機能、自動水質調整機能、紫外線殺菌装置などが備えられており、飼育管理者の手を煩わせることなくゼブラフィッシュの最適な環境を維持することができる。しかし、全てのゼブラフィッシュを同一の飼育水で飼育することになるため、感染症には注意する必要がある、外見上異常と思われる症状を示す個体を確認した場合には早期にシステムから取り出し、隔離飼育を行なう。

❖飼育水

快適な環境を提供して魚を維



図2 循環水飼育システムの一例

持管理するためには飼育水の維持管理が最も重要で、上記に示した飼育装置では濾過装置による物理的濾過と生物的濾過を行っている。

物理的濾過は細かい網やウールマットなどで糞や食べ残した餌を取り除く濾過のことで、生物的濾過はセラミック製やガラス製の多孔質濾材に定着した硝化バクテリアの働きにより、食べ残した餌や魚が排泄するアンモニアを亜硝酸から硝酸に酸化する濾過のことである(図3)。アンモニアと亜硝酸は魚にとって非常に有害物質で飼育水中の濃度が上昇すると活動性の低下、病気の発症や死亡の原因となる。アンモニアと亜硝酸を酸化して弱毒化させるために硝化バクテリアの助けを借りている。硝化バクテリアが濾材に十分に定着し、飼育装置の規模に適した匹数の魚を飼育している場合はアンモニアと亜硝酸はほとんど検出されず、硝酸のみが検出される。硝酸はアンモニアや亜硝酸に比べ毒性は低いが、有害である。その硝酸を除去するために定期的に換水を行う必要があるが、極端な水質変化を避けるために、毎日、全量の10%を塩素除去水と自動交換し

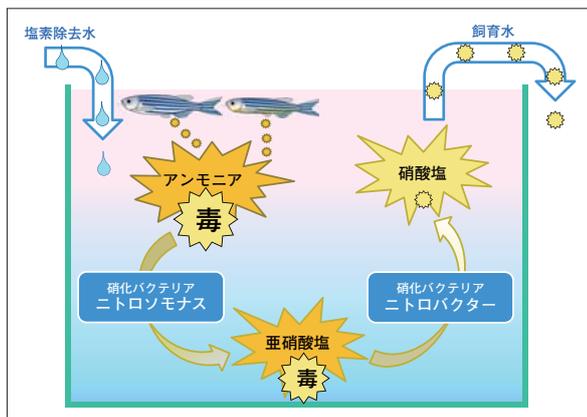


図3 生物的濾過

ている。

❖飼料・給餌

飼料は生き餌と固形飼料の二種類に分けられ、生き餌はブラインシュリンプを用いている。長所は消化が良い、嗜好性が高い、優れた栄養素を含んでいるなどで、短所は栄養素が変化しやすい、手間や費用が掛かるなどである。固形飼料の長所は活餌に比べ扱いが簡単、栄養素を把握し易いなどで、短所は活餌に比べ嗜好性が低い、水質を悪化させ易いなどである。

給餌は魚の成長過程により飼料の大きさや量を変える必要がある。回数は食べ残した餌による水質汚染を避けるために1日に複数回実施する。特に孵化後、摂食可能になった稚魚は口が小さいため、固形飼料を細かく粉碎して与え、摂餌していることを確認している。生き餌、固形飼料ともに長所と短所があるため各々の特徴を理解し、魚の成長過程などに配慮して使い分けられている。

❖繁殖

繁殖行動は午前中に行なわれ、1ペアから100~400個の受精卵が得られる。

繁殖前日の夕方に飼育用水槽(図4-1)から仕切板を入れた繁殖用水槽(図4-2)に雌雄別々に移動する。

繁殖当日、室内照明が点灯した後に繁殖用水槽内の仕切板を取る。雄は雌に覆いかぶさるように激しく接触し雌は放卵、雄は放精する。繁殖用水槽底面の多数の卵と、雌の腹部

の膨らみが小さくなったことを確認後、成魚を飼育用水槽に戻す(図4-3)。

得られた卵は希釈したメチレンブルー液で消毒後に実体顕微鏡を用い受精卵か未受精卵かを確認して受精卵(胚が確認できる)のみをEgg waterで満たしたシャーレに移し、23~30℃の孵卵器にて孵化を待つ。

繁殖用水槽：外容器と内容器の二重構造で外容器には飼育水を溜める。内容器は底面に卵のみが通過する穴が空いており、雌雄の魚を分離するための取外し可能な仕切板が設置できる。また、容器自体が取外し可能で、卵を回収する際には内容器を取外す。

❖育成

シャーレ内の受精卵は水温28.5℃で受精日(0日目)から2日目に腹部にヨークサックを付けた状態で孵化する。4日目まではほとんど遊泳せず、ヨークサックから栄養を摂取し摂餌も行なわない。5日目になるとヨークサックは消失し遊泳と摂餌を始めるため、稚魚用水槽(図4-4)に移動させて給餌を開始する。浮袋が完全に発達していないため14日目頃までは水深を5cm程度にして止水で飼育する。21日目頃には俊敏に遊泳できるようになり、成魚と同様の水槽で飼育が可能になる。90日目を過ぎると雌雄判別が可能になり、成魚として雌雄別々の水槽で飼育する。

❖ゼブラフィッシュを飼育管理する上の課題

- ・国内には飼育管理、取扱い方法などの教書が少ない。
- ・ゼブラフィッシュ専門の飼育管理者が少ない。
- ・確立された飼料が少ない。
- ・実験動物としての生産、販売



図4-1 飼育用水槽の一例

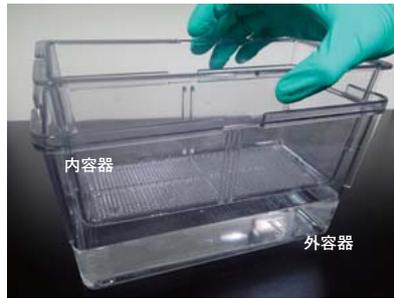


図4-2 繁殖用水槽の一例

会社が無い。

- ・ 遺伝的、微生物的統御がほとんどされていない。
- ・ 実験者と飼育管理担当者の線引きが不明瞭である。

など、げっ歯類をはじめとする他の実験動物種に比べるとまだまだ整備されていない。そのため、我々、実験動物技術者は一つ一つをクリアし、飼育管理の水準を高めていく必要がある。

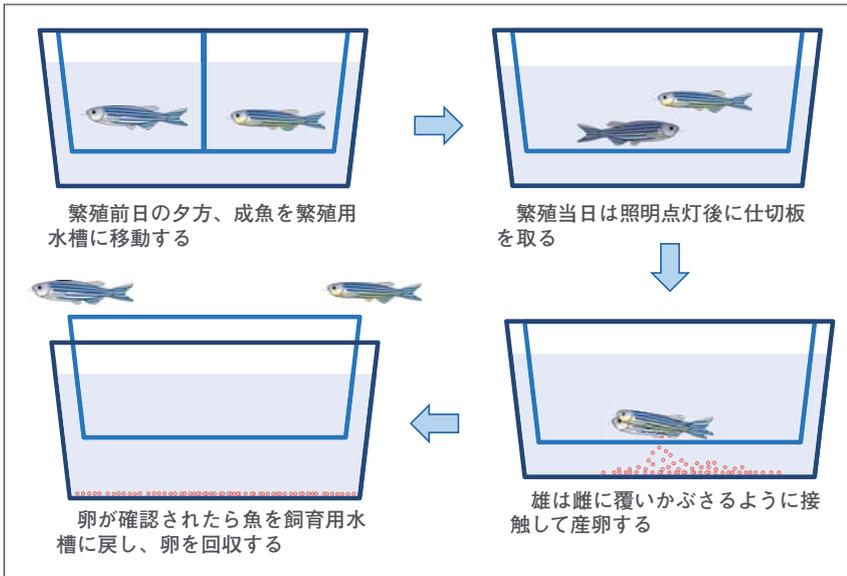


図4-3 繁殖の手順



図4-4 稚魚用水槽の一例

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

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

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

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>

動物実験： バランスをとる

順天堂大学大学院医学研究科アトピー疾患研究センター
久原 孝俊

ごく最近、*Nature Medicine*誌および*Nature Neuroscience*誌に欧州や米国における動物実験の厳しい動向に関する論説が掲載された¹⁻³⁾。かならずしも海外の情報や関連法規をそのままが国のシステムにとり入れる必要はないものの、科学はきわめて国際的な営みであるので、われわれは海外の動向にもたえず注意しておくことが肝要であろう。本稿においては、*Nature Medicine*誌の論説¹⁾を中心にしてこれら3つの論説の内容を簡単に紹介したい。

*Nature Medicine*誌(2013年10月号)の論説¹⁾には、“Animal research: a balancing act”「動物実験: バランスをとる」という表題のもと、以下のような内容の記事が掲載されている。(なお、この“a balancing act”には「綱渡り」の意味もかけている。)

人間や動物の健康の増進は、実験動物の犠牲のうえに成り立っている。しかし、動物実験を阻止することによって、人間や動物の健康の増進を否定することは、さらに大きな損失を招くであろう。

2012年、欧州の動物の権利擁護者たちは、実験用の霊長類を航空機によって輸送することを止めるよう民間航空会社に圧力をかけた¹⁾。また本年(2013年)、米国野生生物局(US Fish and Wildlife Service: USFWS)は、野生のチンパンジーと同様に、捕獲されているすべてのチンパンジーも絶滅のおそれのある動物種とし

て登録すべきであると勧告した。その結果、チンパンジーを研究のために使用することは、きわめて困難になるであろう。それにともない、米国国立保健研究所(National Institutes of Health: NIH)は、動物実験施設において飼育しているチンパンジーの大部分を退役させた。またイタリアにおいては、国会議員たちがさまざまな分野における実験動物の使用を制限することを求めている。このような活動による悪影響はさまざまであるが、動物実験に関する異なる見解のバランスをとることが重要である。その際、社会は動物実験にもとづいた医学研究の発展が継続することを必要としており、また既存の動物実験代替法には限界があることを理解することが肝要である。

動物を用いた医学生物学研究は、多くの困難を抱えている。動物モデルがかならずしも人間の疾患のすべての面を再現するわけではない。動物実験は複雑であり、かつ高額な費用を要する。また、動物実験は高度な専門技術や訓練を必要とし、そしてさまざまな法規制を受ける。さらに、動物実験は倫理的な観点からも規制を受けている。そのような背景において、各機関における動物実験委員会は、人道的かつ倫理的に適正な動物実験が実施されることを保証している。しかし、動物実験に対する反動が強まるにつれて、医学生物学研究の様相も大きく変わっ

ていくのかもしれない。

本年(2013年)6月、NIHは研究に使用されているチンパンジーの大部分を退役させ、米国が研究費を補助するのは、約50頭のチンパンジーを用いた研究のみに制限することを公表した。チンパンジーを用いた研究が承認されるためには、多くの基準を満たさなければならない。たとえば、当該研究が人間の健康を増進するために必要であること、そして当該研究が(チンパンジー以外の)他の動物やヒトにおいては実施することができないことなどである。さらにNIHは、米国が研究費を補助するチンパンジーの飼育施設においては、(チンパンジーの)居住環境を改善し、飼育頭数を削減しなければならないことも表明している。

本年(2013年)7月、イタリア議会は、2010年に改正された実験動物の保護に関する「EU(欧州連合)の指令(2010/63/EU)」への支持を議決した。その結果、イタリアにおいては、実験用のイヌ、ネコおよび霊長類の繁殖、異種移植に関する研究、動物を使用した麻薬依存症の研究、あるいは痛みをひき起こす実験(採血を含む)において麻酔薬や鎮痛薬を使用しないことなどが禁止されるかもしれない。このような動向は、イタリアにおける医学生物学研究、とくに癌の研究、移植の研究、幹細胞の研究、麻薬依存症の研究、遺伝子改変動物を用いた研究などの実施を困難にするものである。

NIHやイタリアにおけるこのような動向は、動物実験における3R（代替、削減、洗練）の原則にもとづくものである。NIHにおけるチンパンジーを用いた研究の縮小は、たとえば、B型肝炎ウイルスやC型肝炎ウイルスの研究のような重要な研究に影響を及ぼすものの、他の*in vitro*の研究やチンパンジー以外の動物を用いた*in vivo*の研究により、少なくとも一部の研究を継続させることが可能である。しかし、イタリアにおける改正動物実験法（法律）が実際に施行されれば、その波及効果（悪影響）はきわめて大きく、*in vitro*の研究のみで動物実験を代替することはきわめて困難であろう。

もちろん、医学生物学のあらゆる分野において、代替法を含めて実験動物に対する侵襲的な処置を最小限にするための方法を考案することが必要である。しかし、病態を忠実に再現する*in vitro*の解析系を作製することは容易なことではない。とくに、高等生物の複雑なシステムを細胞/組織培養系において再現することは今後の課題である。将来的には、*in vitro*において肝臓や腎臓などの器官を人工的に作製したり、あるいはヒトの組織を入手したりすることによって、ある種の研究における実験動物の使用を無くすことが可能になるであろう。しかし、器官とからだ全体のあいだにおける動的な相互作用を*in vitro*において再現する方法は、現在のところ存在しない。したがって、たとえば、新規のワクチン、薬剤、あるいは外科学的手技を試験するためには、動物の使用が必須なのである。そのような過程を経て、非侵襲的な処置が可能になるのである。

また、同じ*Nature Medicine*誌「オピニオン」には、同様なテーマに関して、英国の研究者Robert Win-

ston博士による寄稿が掲載されている²⁾。この寄稿には、すべての医薬品のラベルに「当該医薬品が動物実験をとおして開発・製造されていること」を表記することを規定する法案を英国議会上院に提出したことが記載されている。

英国においては、製薬企業や医薬品開発にかかわる研究者たちが、動物の権利擁護者たちから脅迫を受けることがある。そのような脅迫に対抗するひとつの方策として、医学生物学研究における動物実験の必要性をさらに周知させることが必要である。そのために、Winston博士は「医薬品ラベル法（法律）案」を英国議会上院に提出した。その法案は、動物実験をとおして開発・製造されたすべての医薬品やワクチンのラベルに、「本製品は動物を用いた研究をとおしてはじめて作製することが可能になった」という内容を明記しなければならないことを規定している。研究者のなかには、そのようなラベル表記によって患者が医薬品の摂取をためらうようになり、ひいては、患者の健康が損なわれるおそれもあると考える者もいるが、Winston博士は、透明性をもって動物実験の必要性を周知させることが重要であると考えている。

さらに、*Nature Neuroscience*誌（2013年12月号）の論説³⁾にも、上記イタリアにおける新たな法律制定を危惧する記事が掲載されている。

イタリアにおける今回の改正動物実験法（法律）は、まだ正式には施行されていない。今回のイタリアにおける動物実験法改正の動きは、他の国々—とくに「EUの指令」ほど厳しい法規をもたない国々—の研究事業にとっては利益をもたらすことになるのかもしれない。チンパンジーを用いた研究においても同様のことが言えるであ

ろう。すなわち、動物実験に対する厳しい規制はほんとうに動物の保護につながるのか、「EUの指令」ほど厳しい法規をもたない国々における動物実験を増やすことにつながらないのか、われわれは注意深く考察しなければならない。

わが国の「動物の愛護及び管理に関する法律」（「動物愛護法」）は、昨年（2012年）改正され、本年（2013年）9月1日から施行された。そして、5年後（2018年）の「動物愛護法」改正を視野に入れた議論もすでに始まっている。そのような議論においては、われわれは、海外の情報や動向なども視野に入れなければならないのだろう。

動物実験は、われわれ人類にとってきわめて重たい課題である。動物実験の重荷は、動物実験/実験動物関係者のみならず、そして一国の研究者のみならず、この地球上のすべての人間の肩にかかっているのである。われわれ科学者は、科学を専門としない人たちが理解することができることばで、ひきつづき、動物実験の必要性、動物実験の成果等を説明していかなければならない。

*1 本件に関しては、本誌53号（2013年7月号）18～21ページ「トピックス」に日柳政彦氏が詳細な論説を寄稿しているので、ご参照いただければ幸いです。

文献

- 1) 無署名記事：Nature Medicine. 19, 1191, 2013.
- 2) Robert Winston：Nature Medicine. 19, 1204, 2013.
- 3) 無署名記事：Nature Neuroscience. 16, 1709, 2013.

睡眠や認知症研究のツールとしての ショウジョウバエ

石田 直理雄^{1,2}、川崎 陽久¹、伊藤 薫平^{1,2}

1：産総研 バイオメディカル 時間生物

2：筑波大 生命環境 時間生物

1) 実験動物としてのショウジョウバエの利点と歴史

実験動物としてのショウジョウバエの利点は、多々ある。体のサイズが小さいため（2～3ミリ）、わずかな空間で安価に飼育でき、繁殖力が旺盛で、25℃の飼育環境下では、ほぼ10日という短時間で成虫になるため、古くから遺伝学実験の材料として用いられてきた¹⁾（図1）。また、ヒトやマウスの染色体は、それぞれ23対と20対だが、ショウジョウバエの染色体は、わずか4対しかない事も、遺伝学の実験には好都合である。この染色体であるが、ショウジョウバエを含む双翅目昆虫の特徴として、唾腺細胞内に非常に大きな紐状の唾腺染色体を見出せる。これは、染色体が核分裂をせずに複製だけを10回ほど繰り返して多糸染色体となったものである。唾腺染色体は、通常体細胞中期の染色体に比べ100～150倍に及ぶ長さであるため、その観察は、ごく普通の光学顕微鏡

で十分である。唾腺染色体によって観察できるのはユークロマチンだけであり、ヘテロロマチンは全て染色体中心に集まっている。唾腺染色体の縞模様は「バンド」と呼ばれ、それらの濃淡や太さ、配列順序は染色体ごとに決まっている。これら特有のバンドパターンに基づいて染色体を区分けし、核バンドごとにアドレスが付けられている。このアドレスを用いる事によって、染色体上における遺伝子の位置を表せる。これを細胞学的地図と呼ぶ²⁾（図2）。

遺伝子の中には「致死遺伝子」と呼ばれるものがある。この遺伝子がホモになった個体は致死となるため、純系として維持する事ができない。したがって、その遺伝子に変異の入っていない染色体とヘテロにして維持する必要があるが、野生型の染色体とヘテロにした場合、変異遺伝子の頻度は世代を重ねるたびに集団から減少していく事になる（図3A）。これを防ぐた

め、balancer染色体が使われる。Balancer染色体はそれ自身にも劣勢致死遺伝子を含み、Balancer染色体同士のホモ接合体は致死となる。また、通常の染色体と組み換えが起こると、その個体も致死となるよう設計されているため、Balancer染色体とのヘテロ接合体系統は組み換えのないヘテロ接合体のみを再生産することとなる（図3B）。このような現象を平衡致死と呼び、系統維持に必須のテクニックとなっている。

ショウジョウバエは、新たに変異系統を作製するのも容易である。かつては、餌に変異原となる化学物質（例：エチルメタンスルフォネート）を添加することで変異系統を得ていたが、これは、ゲノム上に変異の導入された位置を調べるのが大変であるため、その後はP因子ベクターが広く利用されるようになった（図4）。P因子とはトランスポゾン的一种であり、両端が31bpの逆向き反復配列で挟まれ

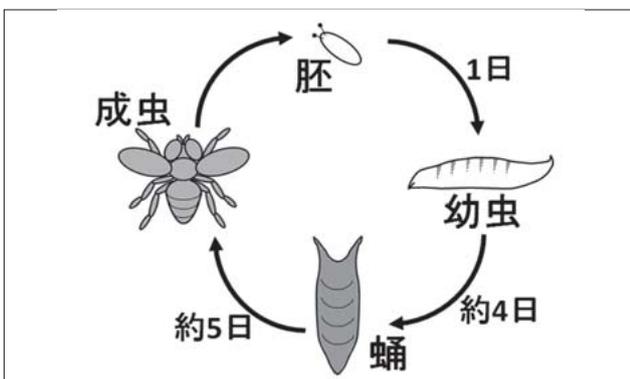


図1 ショウジョウバエの生活環。

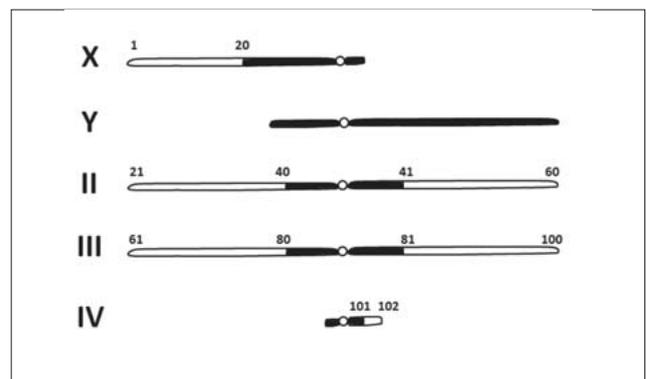


図2 ショウジョウバエ染色体模式図。黒い部分はヘテロロマチンで、白い部分はユークロマチンを表す。ユークロマチンの両端に書かれた数字は、アドレスを表す。

ている。P因子の転移酵素は、この逆向き反復配列を認識・切断する事で転移反応を開始する。転移酵素の標的は、あくまでこの逆向き反復配列なので、これらで挟まれる領域を別の塩基配列と入れ替えても、転移反応が起こる。この性質を利用して、エンハンサートラップ系統やGS系統など、今日まで様々な変異系統が作成されている³⁾。多くの変異系統はストックセンターに収められ、配布が行われている。国内では、京都工芸繊維大学、国立遺伝学研究所、愛媛大学、杏林大学のストックセンターが、DGRC (Drosophila Genetic Resource Center) として統一されていて、ここから欲しい系統を検索・請求できる (http://www.dgrc.jp/flystock/index_j.html)。海外にもブルミントンストックセンター (<http://flystocks.bio.indiana.edu/>) をはじめとして、いくつかのストックセンターがあり、ショウジョウバエの情報サイトFlyBase (<http://flybase.org/>) からリンクをたどって行ける。

このように、ショウジョウバエには様々な利点があるのだが、マウスやラットよりも気軽に実験が行える事、分子レベルから個体レベルまでひとりの研

究者が実験を行える事を強調しておきたい。ここ数年は、動物愛護の観点から、昔よりもマウス、ラット、犬などの動物実験が行いにくくなっている。大量の個体を存分に使えるショウジョウバエは、非常に有り難い存在である。

2) ショウジョウバエとノーベル賞

ショウジョウバエの遺伝学は、T. H. Morganが白眼の突然変異を発見した事で始まったと言ってよい⁴⁾。当時はメンデルの法則が再発見されたばかりであったが、遺伝子の実態がDNAだという事は、判っていなかった。Morganは様々な変異ショウジョウバエのかけ合わせを行い、各種遺伝子と唾腺染色体の縞模様との関連について調べ、染色体上の遺伝子の位置を決定し、染色体地図を完成させた。遺伝子が染色体上にある事が証明されたのだ。この一連の研究、「遺伝における染色体の役割に関する発見」で、彼は1933年にノーベル医学生理学賞を受賞した。

Morganの弟子の一人であるH. J. Mullerは、放射線をショウジョウバエに照射する実験で、数世代後のショウジョウバエにも異常が出る事に気付いた。これを切っ掛けとして、様々な染色体異常を持つショウジョウバエを

作製し、遺伝子が物質であることを明らかにした。こうして、1946年、「X線照射による突然変異体発生の発見」によってノーベル医学生理学賞を受賞した。前述の「バランス染色体」は、彼によって確立された。

第二次大戦後は、多くの物理学者が生物学に転向し、放射性同位体を用いた実験を行うなどして、いわゆる「分子生物学」が始まった。この分野の技術発展によって、それまで記述の学問だった発生学でも、様々な遺伝子と発生現象との関係が解明されるようになった。そして1995年、初期胚発生に重要なホメオボックス遺伝子の発見により、E. B. Lewis、C. N. Volhard、E. F. Wieschausが連名でノーベル医学生理学賞を受賞したは記憶に新しい。この時、W.J. Gehringが受賞を逃したのは、意外であった。

3) ショウジョウバエと体内時計

生物が体内に自立した内因性の時計を持つ事は、植物の葉の就眠運動や動物の輪回し行動の周期が約1日の概日性を示していた事から古くから予想されていた。この概日行動を遺伝子レベルから初めて研究したのはカリフォルニア工科大学のS. Benzer

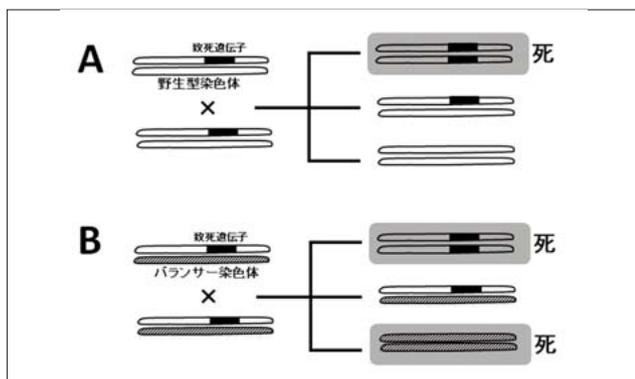


図3 バランサー染色体を利用した、変異系統の維持。Bに示したようにバランスを使うと常にヘテロで系統維持できる事が解る。

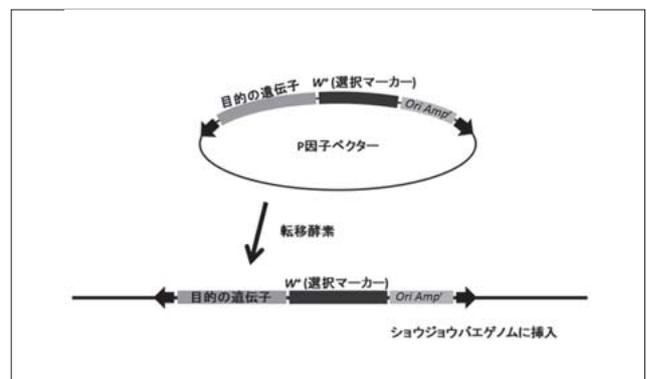


図4 P因子ベクター。両端の矢印は、31bpの逆向き反復配列を示す。この間にある配列は、転移酵素によってゲノムに挿入される。

である。彼の大学院生 R.J. Konopka は突然変異誘発剤であるエチルメタンサルフォネートをショウジョウバエに用い、正常では明け方に行われる羽化のタイミングがずれる個体を選抜した。そして吸光度計を改良した装置(堀田凱樹先生開発)でそれらの行動周期を解析したところ、通常約23.5時間の行動周期が全く見られなくなったもの(無周期)、短い周期(19時間)を示すもの、反対に長い周期(28時間)を示すものの3種類の行動異常を示す変異体が得られた。驚くべき事にこれら3つの変異はX染色体上に存在する一つの遺伝子 *period* 上に存在する事が示された⁵⁾。その13年後 J.C. Hall や M.W. Young が独立に *period* 遺伝子をクローニングし、無周期を示す *per⁰* 変異体に野生型 *period* 遺伝子を導入し再び行動が概日周期性を示したことから、概日行動が遺伝子によって規定されている事が証明された^{6,7)}。

この研究を皮切りにして、それまで遺伝子と概日時計との関連に懐疑的であった研究者達も、こぞって時計遺伝子のクローニングを開始し飛躍的に概日時計の分子機構の解明が進んだ。その結果 *period* 遺伝子の転写が CLOCK, CYCLE のヘテロダイマーによって活性化され、翻訳後に細胞質において

PERIOD は TIMELESS と結合し、再び核内に移行し、CLOCK, CYCLE の *period* や *timeless* の転写を抑制するという時計遺伝子のネガティブフィードバックループが明らかとなり、現在ではそれが概日時計のコアであると考えられている(図5)^{8,9)}。ショウジョウバエにおけるこの知見はほ乳類の時計機構にもほぼ当てはまる事が証明され、わずか2~3mmのちっぽけな生物とヒトとの間に時間を感知する共通の機構が保存されている事実は多くの人々に衝撃を与えた。

4) 認知症研究のためのショウジョウバエモデル

認知症の原因としてアルツハイマー病やレヴィー小体病などいくつかの神経変性疾患があげられる。パーキンソン病(PD)もそのうちの一つであるが、原因の一つとして考えられている α -synuclein はショウジョウバエには存在していない。しかしながら2000年に M.B. Feany によってヒト α -synuclein が導入されたショウジョウバエが作成され、運動能力の早期減衰、レヴィー小体様の α -synuclein タンパク質の脳内蓄積などが確認され、ショウジョウバエにおけるPDモデルの研究がスタートした¹⁰⁾。その後、2009年に L. Seugnet らによってこのPDモデルショウジョウバエは一時的な断眠によって短期記憶の障害を示す事が明らかになり、ショウジョウバエにおいてもPD型認知症様症状が発症する事が示された¹¹⁾。この仕事の中でPD型認知症が断眠によって表出する事を提示しているが、ヒトPD患者においても認知症発症以前に睡眠の断片化などの睡眠障害が起こる事が知られており、PDにおいて睡眠構造の変化が認知症の発症に何らかの影響

を与える可能性を強く示唆している¹¹⁾。最近我々はこのPDモデルショウジョウバエにおいても早期に睡眠異常を呈する事を見出した(Itoら、投稿準備中)。

ショウジョウバエの睡眠様行動は2000年に初めて報告された新しい分野ではあるが、現在多くのハエ研究グループが新しい睡眠遺伝子の解析にしのぎを削っている。このため、認知症の研究にショウジョウバエを用いる絶好の機運となっている。加えて睡眠の様な生理研究において、ショウジョウバエを用いる上で大きなデメリットであった脳波を測定できないという技術的な問題に関しても、2013年に測定系が報告された。このように知識の蓄積と技術の進歩が進んだ昨今、ショウジョウバエを用いた認知症研究は、ますます発展していく事が期待されている。

5) ヒト認知症原因遺伝子導入によるショウジョウバエモデルの作成とパーキンソン病態分子機構解明

パーキンソン病はアルツハイマー病につき2番目に多く発症し、いわゆる認知症症状を伴う、長寿社会となった現代が抱える大きな課題である。家族性パーキンソン病のショウジョウバエモデルは変異型 α -シヌクレインを導入したものが有名で既に Nature 等に発表されている¹⁰⁾。さらに我々はこのパーキンソン病ショウジョウバエモデルを用いてふるえ等の行動異常より早く睡眠異常を起こす事も見出している(投稿準備中)。さらに最近、変異型ゴーシェ病原因遺伝子をヘテロに持つ患者のパーキンソン病のリスクが28倍上昇するという報告がなされた¹²⁾。しかしながら、その分子メカニズムは現在ほとんど解明

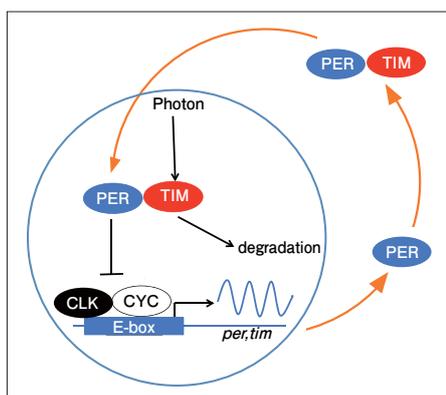


図5 生物時計のフィードバックモデル。TIMの代わりに哺乳類ではCRYPTOCHROMEが使われる。

されていない。このメカニズムが時計・睡眠遺伝子経路から解明できれば新たな視点から疾患の治療方法が開発出来る。

そこで著者らは最近変異型ヒトゴーシェ病遺伝子を導入しショウジョウバエで発現するモデル動物を作る事に成功した¹³⁾。ゴーシェ病は難治性疾患克服研究事業の特定疾患に指定されているライソゾーム病である。遺伝的要因により、生まれつきグルコセレブロシダーゼという酵素の活性が低下してしまう。そのため、本酵素の基質グルコセレブロシド(糖脂質)をセラミドに分解できず、基質が肝臓、脾臓、骨、神経などのリソゾームに蓄積してしまう疾患である。このグルコセレブロシダーゼ遺伝子は1986年、日本の辻省二らによりクローニングされた。幼少で亡くなるケースも多く現在でも疾患の根治は大変困難である。この変異型グルコセレブロシダーゼ遺伝子を複眼特異的ドライバーでショウジョウバエに発現させると、驚いた事に複眼に形態異常を引き起こした。我々は更に詳細な分子生物学的解析によりこの形態異常が小胞体ストレスから生じる事を解明した。そこで小胞体ストレスを緩和するといわれるシャペロン薬剤、アンブロキソールを与えたところ上記形態異常と小胞体ストレスが緩和された¹³⁾。以上のことからヒトゴーシェ病は従来いわれた酵素基質の蓄積ばかりでなく、変異タンパクそのものの蓄積による小胞体ストレスが新しい病態分子機構であることが初めて明らかとなった(図6)。そこでこれらの神経変性分子機構をパーキンソン病と結び付け、さらにその治療法を提唱するため、最近我々はヒト変異型グルコセレブロシダーゼを部位特異的ばかりか全身

で発現するゴーシェ病モデルショウジョウバエの作成に成功した。マウスより早くモデルを作れるショウジョウバエを用いて、近い将来パーキンソン病とゴーシェ病を合わせ持った疾患モデルバエを作製し、その分子メカニズムの詳細に迫りたい。これらの成果はパーキンソン病、ゴーシェ病等の認知異常を伴う神経変性疾患の新しい治療方法の開発、早期診断、及び、疾患の予防による長寿¹⁴⁾に繋がることが予想される。

文献

- 1) 学生実験用教材としてのショウジョウバエの取り扱い 川崎陽久、萱嶋泰成、小野裕剛 慶應義塾大学日吉紀要・自然科学 No.42(2007)
- 2) ショウジョウバエ物語 渡辺隆夫 裳華房 1995年
- 3) 昆虫[超能力の秘密]西田育巧 共立出版1996年
- 4) ショウジョウバエの遺伝学実習 分類・形態・基礎の実験法 森脇大五郎 培風館 1979年
- 5) Konopka RJ, Benzer S. Clock mutants of *Drosophila melanogaster*. Proc. Nat. Sci. 1971 68(9): 2112-6.
- 6) Bargiello TA, Jackson FR, Young MW. Restoration of circadian behavioural rhythms by gene transfer in *Drosophila*. Nature. 1984 312(5996): 752-4.
- 7) Zehring WA, Wheeler DA, Reddy RJ, Kyriacou CP, Rosbash M, Hall JC. P-element transformation with period locus DNA restores rhythmicity to mutant, arrhythmic *Drosophila melanogaster*. Cell. 1984 39(2): 369-76.
- 8) Ishida N, Kaneko M, Al-lada R. Biological clocks. Proc. Nat. Sci. 1999 96 : 8819-20.
- 9) Ishida N, Miyazaki K, Sakai T. Circadian Rhythm Biochemistry: From Protein Degradation to Sleep and Mating. Biochem. Biophys. Res Commun. 2001 286 : 1-5.
- 10) Feany MB, Bender WW. A *Drosophila* model of Parkinson's disease. Nature. 2000 404(6776) :

3948.

- 11) Seugnet L, Galvin JE, Suzuki Y, Gottschalk L, Shaw PJ. Persistent short-term memory defects following sleep deprivation in a *Drosophila* model of Parkinson disease. Sleep. 2009 32(8): 984-92.
- 12) Sidransky E, Nalls MA, Aasly JO, Aharon-Peretz J, Annesi G, Barbosa ER, Bar-Shira A, Berg D, Bras J, Brice A, Chen CM, Clark LN, Condroyer C, De Marco EV, Dürr A, Eblan MJ, Fahn S, Farrer MJ, Fung HC, Gan-Or Z, Gasser T, Gershoni-Baruch R, Giladi N, Griffith A, Gurevich T, Januario C, Kropp P, Lang AE, Lee-Chen GJ, Lesage S, Marder K, Mata IF, Mirelman A, Mitsui J, Mizuta I, Nicoletti G, Oliveira C, Ottman R, Orr-Urtreger A, Pereira LV, Quattrone A, Rogaeva E, Rolfs A, Rosenbaum H, Rozenberg R, Samii A, Samaddar T, Schulte C, Sharma M, Singleton A, Spitz M, Tan EK, Tayebi N, Toda T, Troiano AR, Tsuji S, Wittstock M, Wolfsberg TG, Wu YR, Zabetian CP, Zhao Y, Ziegler SG. Multicenter analysis of glucocerebrosidase mutations in Parkinson's disease. N Engl J Med. 2009 Oct 22;361 (17) :1651-61. doi: 10.1056/NEJMoa0901281
- 13) Suzuki T, Shimoda M, Ito K, Hanai S, Aizawa H, Kato T, Kawasaki K, Yamaguchi T, Ryoo HD, Goto-Inoue N, Setou M, Tsuji S, Ishida N. Expression of human Gaucher disease gene GBA generates neurodevelopmental defects and ER stress in *Drosophila* eye. PLoS One. 2013 Aug 28; 8(8) :e69147
- 14) 石田 直理雄 体内時計の振幅を上昇させる物質による寿命延長—アイズプラントからの応用 Human Science 2013, Oct24 (4) 24-27

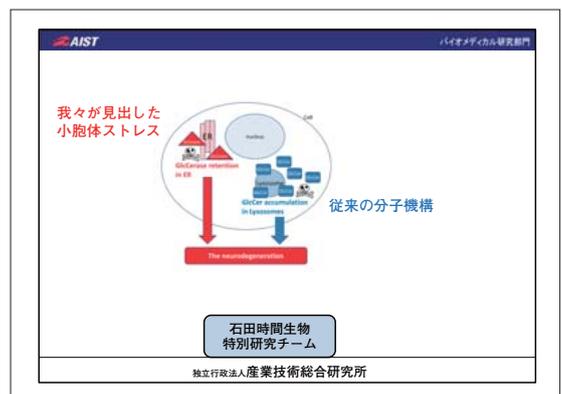


図6 ゴーシェ病モデルから明らかにされた小胞体ストレス

実験動物の飼育管理

研究者・技術者派遣

【各種実験受託】

◇遺伝子改変動物維持繁殖 ◇薬理試験
◇病理標本作製 ◇細胞培養 ◇抗体作製

【試薬提供】

ヒト・各種動物組織由来製品、血液由来製品



株式会社 **ケー・イー・シー**

本社

〒604-8423 京都市中京区西ノ京西月光町40番地

TEL:075-801-9311 FAX:075-801-7688

E-mail:ac@kacnet.co.jp

東京支社

〒110-0005 東京都台東区上野1丁目4-4

藤井ビル3F

TEL:03-5807-7161 FAX:03-5807-7163

E-mail:tokyo@kacnet.co.jp

生物科学センター

〒520-3001 滋賀県栗東市東坂531-1

TEL:077-558-3971 FAX:077-558-3972

詳しくは弊社ホームページをご覧ください

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

改正動物愛護管理法・動物愛護管理基本指針・ 実験動物飼養保管等基準の施行について

公益財団法人実験動物中央研究所
理事 鍵山 直子

実験動物の飼養・保管と利用の適正化を図る目的で法令や指針が定められている(表1)。これらのうち、動物の愛護及び管理に関する法律(動物愛護管理法)が2012年9月に改正され、2013年9月1日に施行された。それと同時に環境省は、動物の愛護及び管理に関する施策を総合的に推進するための基本的な指針(動物愛護管理基本指針)と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(実験動物飼養保管等基準)を改正した。これら3法令に関する改正のポイントについて概説し、自主管理の課題と科学者に必要な取り組みについて私見を述べる。

動物愛護管理法の規定に基づいて、これを所管する環境省が動物愛護管理基本指針と実験動物飼養保管等基準を告示し、動物愛護管理の基本的考え方と施策および実験動物の飼養保管と苦痛軽減のあり方を示している。一方、実験動物の利用すなわち動物実験に関しては、利用の分野ごとに薬事法、カルタヘナ法、感染症法、家畜伝染病予防法などの規制法が定められているが、動物実験の倫理的適正化は別扱いである。この点については動物愛護管理法が3R原則を明文化し、文科省、厚労省、農水省がそれぞれ動物実験基本指針を制定して3Rの科学的合理性を表出している。

改正動物愛護管理法

動物愛護管理法の見直しは2010年の6月に始まった。法を所管する

表1 実験動物の飼育と利用に関する法令

実験動物の適正な飼育に関する法令
●動物の愛護及び管理に関する法律(昭和48年法律第105号)
●動物の愛護及び管理に関する施策を総合的に推進するための基本的な指針(平成18年環境省告示第140号)
●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(平成18年環境省告示第88号)
○動物の殺処分方法に関する指針(平成19年環境省告示第105号)
実験動物の適正な利用に関する指針
○研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針(平成18年文部科学省告示第71号)
○厚生労働省における動物実験等の実施に関する基本指針(平成18年厚生労働省通知)
○農林水産省の所管する研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針(平成18年農林水産省通知)
○動物実験の適正な実施に向けたガイドライン(平成18年日本学術会議発出)
●: 2013年9月1日に改正法令が施行された。

環境省はあり方検討小委員会を設置して参考人のヒアリングを行い、中間とりまとめについてパブリックコメントを募集した。改正動物愛護管理法で注目したいのは第10条の動物取扱業に関する規定である。結論として、実験動物施設に対する登録制の導入は今回も回避された。

見直しの過程で114団体が環境大臣等へ要望書を提出し、改正骨子案のうち実験動物生産施設を実験施設から切り離して動物取扱業に取り込むというアイデアと、実験施設も含めて届出・登録制の対象にするというアイデアに反対した。参考人のヒアリングでは、実験動物の生産と動物実験研究は表裏一体の関係にあるので生産と研究の切り離しはおかしいと反論した。また、実験動物の福祉向上は現在の法的枠組みをもって達成可能であ

り、届出・登録制などの規制強化は研究機関による自主管理を反故にすると主張した。

改正動物愛護管理基本指針

動物愛護管理基本指針は実験動物の適正な取扱いの推進に関し講ずべき施策として、「解説書の作成」を追加した。1980年(昭和55年)に総理府が告示した最初の実験動物飼養保管基準では解説書が作成されたが、その後の改正でたち切れになった。それから33年を経て解説書の作成が復活したのである。法的枠組みを踏まえた実験動物の飼養保管の適正化ならびに苦痛軽減に関心を有する多方面の者が参加して、解説書が速やかに編集されることを望む。

「国際的な規制の動向の収集」は、衆参両議院の環境委員会の附帯決議(2012年8月28日)を踏

まえていると思われる。「緊急事態への対応」は、東日本大震災や阪神淡路大震災の経験、また、懸念される次の大震災の発生を意識している。

改正実験動物飼養保管等基準

一般原則に新設された「管理者」の役割に注目したい。「管理者」の努力義務として、自己点検評価、情報公開、外部検証が新たに規定された。基準は管理者を「実験動物及び施設を管理する者(研究機関の長等の実験動物の飼養又は保管に関して責任を有する者を含む)をいう」と定義している。すなわち「管理者」とは、動物実験基本指針がいう「機関の長」と同等の責任を有する者と読める。ことにより、動物実験基本指針と実験動物飼養保管等基準の整合性が図られたように感じる。

動物の健康および安全の保持に関しては、ソフト面すなわち飼養保管の方法として規定されていた適切な給餌・給水に、健康管理と環境確保が追加された。改正の対象にはならなかったが、「動物の生理・生態・習性」の記述があまりにも漠然としているという指摘が以前からあった。理由は、疾患モデル動物をはじめ同じ動物種といえども摂餌・摂水行動や健康状態は一様ではなく、また、科学上の合理性も勘案すべきであり、よって法令に具体的な数値等を書き込むことには慎重であるべきと判断されたからである。

ハード面すなわち施設の構造等に関しても同様の指摘がある。「自然の姿勢で立ち上がる、横たわる、羽ばたく、泳ぐ」といったアナログ的表現に留まっている理由は、系統差や動物の病態によって快適環境に違いがあるため行政当局が細部に踏み込んで規定するべきで

はなく、専門家が個別に判断すべきであるとされたからである。解説書に明解な説明が記述されることを期待している。

自主管理の課題

自主管理には網羅性と透明性に課題がある。文科、厚労、農水の3省は動物実験基本指針を制定し、学会会議は省庁横断的な動物実験ガイドラインを発出した。それを受けて3団体が外部検証を実施している。さらに実験動物学会は3省が所掌しない経産省や環境省などの施設に対して網羅的啓発活動を展開するとともに、3団体の外部検証をくるアンブレラガイドラインを提案した。網羅性の改善につながる動物実験基本指針や外部検証の相互乗り入れを提案したい。

透明性に関しては実験動物学会と実験動物協会がそれぞれ3年ごとに実験動物の使用数または販売数調査を行い、動物種別、機関別にくったデータを会誌やWEBに公表してきた。誰でも内容を知ることができる仕組みがすでに作られ運用されているのである。それにより個別情報の漏えいがブロックされている。EUもこのようなくくりにより個別情報を保護している。

環境省と文科省はそれぞれ、実験動物の取り扱いあるいは動物実験の体制整備についてアンケート調査を実施した。行政機関や学会・協会等公的機関のアンケート調査は、動物愛護管理基本指針がいう「人は、他の生物を利用し、その命を犠牲にしなければ生きていけない存在、動物の利用または殺処分を疎んずるのではなく、自然の摂理、社会の条理として直視し、厳粛に受け止めることが現実には必要」を踏まえている。現行の法的枠組みに立った調査への協力は、自主管理の透明性向上につながると

考える。

だが、3R原則を動物愛護管理法が規定している現在のスキームには限界も感じる。愛護の観点から一方的に動物実験を批判しやすいからだ。米国のように別法(Health Research Extension Act)を制定して動物実験基本指針をオーソライズすれば、科学と愛護のバランスはほどよく保たれるであろう。

科学者に必要な取り組み

改正動物愛護管理法案の採決に先だち、環境委員会から付帯決議が提出された。その第7が前述の実験動物に関する事項である。法的拘束力はないとはいえ立法府による決議である。現に「国際的な規制の動向の収集」は動物愛護管理基本指針に盛り込まれた。

科学者は付帯決議にどう取り組みればいいか。「国際的な規制の動向の収集」に関しては自主管理の利点を社会にアピールすること、「科学的知見に関する情報収集」では科学と愛護のバランスをアピールすること、「関係府省との連携」では生命科学技術の発展をアピールすること、そして「3Rの実効性強化」については欧米にない、ユーザー、獣医師、技術者等の連携を強調したい。

改正法令の施行により、研究機関による実験動物の福祉向上の方針が担保された。法令改正によって管理者の役割が明文化され、動物実験基本指針との整合性も図られた。言い換えると5年後の見直しでは研究機関による自主管理の実効性が厳しく問われるであろう。今回の見直しでは疎かにされた現状分析・評価・検証が行われるであろう。このことを肝に銘じて実績を積み上げていかなければならない。

ツォーホルとナンサの「天空の草原」

東京大学 教授 山田 章雄

まえおき

今年は異常なまでに早く梅雨が明け、記録的な暑さの夏が長い間続いた。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の地球温暖化に関する新たなレポートが公開されたばかりであるが、確かに温暖化は進行しているのだろう。連日の暑さで頭がぼーっとしているところにボルドさんからメールが来た。ボルドさんは私が感染研に在籍していたとき、岐阜大学の大学院の博士課程に留学してきたモンゴルの青年である。岐阜大学と感染研は連携大学院協定を結んでおり、私は岐阜大学の客員教授として大学院生の指導ができる立場だった。彼の前に2名の学生を預かっていたが、海外からの留学生は彼が初めてだ。彼は博士課程を無事終了し、日大でポスドクを務めた後モンゴルに帰国し、古巣のモンゴル国立農業大学獣医学研究所に戻っていた。

メールの中身はモンゴルへの招待だった。といっても共同研究の打ち合わせとか、講演依頼とかいうものではなく単に遊びに来ないかというお誘いだ。いつかは行ってみたいと思っていたが、彼から得た少ない知識の他は、蒙袭来襲、ジンギスカン鍋、朝青龍、白鳳、ゴビ砂漠く

らいしか思い浮かばない国で、どうしたものか些か思案に暮れた。カミさんに伝えたと、モンゴルはバードウォッチングにはかなりいいらしいとのこと。最近海外バードウォッチングにも慣れてきたので、少し調べてみたところ、6,7月が好適期だが、8月、9月あたりもいろいろな鳥を楽しめるらしい。7月一杯は講義があるので、動きがとれないが、8月のお盆過ぎなら何とかなりそうだ。というわけで、モンゴル行きを決断し旅程をたてることにした。

モンゴルの首都ウランバートル（UB）へは成田から直行便が就航しており、夏場は週5便運行される。往路は5時間半ほど、帰路は4時間半の飛行だ。ボルドさんが在学中は仁川経由で行き来していたので、だいぶ大変なところだと思っていたが、JICAの支援で来日していた彼は、JICAの規定で直行便は使えなかったのだそうだ。時差は1時間。フィリピンととんとんといったところである。8月17日に成田発のOM502便でUBへと旅立つことにした。格安航空券をOn lineで扱う大抵の旅行会社（楽天トラベル、阪急その他）はMIATモンゴル航空の取扱がなく、HISのみのようだ。はじめてHISを使ってみ

たが、問題なく航空券を確保できた。余談になるが、昨年訪れたバンコクではHISのバンを多数見かけたし、モンゴルでは遊牧民相手のマイクロファイナンスを手がけるハーン銀行を運営しているとのことで、なかなか面白い会社だと感心したりした。

ボーイング737にはトイレが3カ所あるが、1カ所はビジネスクラス専用なため150名で2カ所を共有する。5時間を超えるフライトであるため、トイレには長蛇の列ができてしまう。また3人掛けの座席は隣に来た日本人のおばちゃんを感じが悪く、お世辞にも快適な空の旅とは言えなかった。まあエコノミー利用の貧乏人のひがみかも知れないが。

UB（チンギスハン）国際空港は日本の地方空港よりも規模が小さいようで、フィリピンのセブやネパールカトマンズの空港を思い出させてくれる。ラオスのビエンチャンよりは大きいと思うが。パスポートコントロールも税関も問題なくクリアし、外へ出ると久しぶりに会うボルドさんが、彼が手配してくれたツアー会社の運転手さん（バイラさん）と三菱のデリカで迎えに来てくれていた。二つのスーツケースをトランクに積もうとしたが、そこには巨大な荷物が

既に収納されており、その上にギューギューと詰め込み、どうにか納めることができた。運転席のミラーでは後方確認は全くできないだろう。シートベルトを探したが、どこにも見つからない。安全な海外旅行のためのガイドには「シートベルト着用」と書いてあるのだが。でも一体この巨大な荷物は何なんだ??? 渋滞の洗礼を受けたものの無事RAMADA UBシティーセンターにチェックイン。

UBシティー観光

ホテルの朝食はパンが結構美味しかった。モンゴルでは羊が主体だが、都会では卵や鶏肉も十分出回っている。ボルドさんのマンションに立ち寄り、コーヒーをご馳走になった。わざわざ我々のために用意してくれたコーヒーは格別だった。UBの経済発展は急速で、そこら中で中層ビルが建設されていた。騒音がひどいため彼をおいて、奥さんと二人の娘は田舎に疎開しているそうだ。我々の大きい方のスーツケースはボルドさんの新しいマンションにおいていくことになった。

まずはガンダン寺という寺を訪れた(写真1)。内部には金箔で覆われた巨大な観音様が立っていた。チベット仏教の寺院なので、ネパールで見かけたマテ車が回廊を埋め尽くしていた。次いでこれも有名なザイサン・トルゴイの丘(写真2)。UBシティーが一望できる。ボルドさんの勤務する獣医学研究所や朝青龍の保有する高級マンション、セルベ川も眼下に見渡せる。反対側の丘陵には不思議なことに遊牧民の移動式大型テント、ゲルが立っている。オボと呼ばれるシャーマニズムの塔も散見される。丘のドームの内側には、モンゴルの近代史を綴ったモザイク壁画が描かれている。スフバートル広場は北京の天安門広場程ではないが綺麗で広大な広場だ。広場に建てられた建物の中では、アメリカ人が不法に持ち出した恐竜の骨が返還され、完全な形で復元され、展示されていた。紫色のライトで照らされているのには何か訳でもあるのだろうか???

デルゲルハン

バードウオッチングガイドのホイガさんと落ち合い、のんびりと昼をとり、今夜の宿泊地デルゲルハンを目指して一行5人での出発となった。行程は約250km。高速道路なら2時間余りだが、モンゴルではそんなわけにはいかない。メインの舗装道路が途中で工事中だったり、大きな陥没が連続していたりで迂回させられる。迂回路は草原を踏み荒らしただけの轍。全く無秩序に車が走り回る。能登半島のなぎさドライブウェイどころではない。モンゴルの道路は右側通行だ。しかし見かける車は殆どが右ハンドルの日本車だ。我々のデリカも右ハンドル。よく見るとあちこちに日本語の注意書きが。そうか、これは日本から輸入した中古車なのだ。

遠い道のりにも拘わらず、珍しい鳥を見つけると車を止めて観察会に一変する。ついに陽は傾き、20時を過ぎる頃にあたりは完全な漆黒に包まれた。ヘッドライトだけを頼りに道なき道を走り、漸く今夜の宿泊地のツーリストキャンプについたのは20:30を回っていた。ツーリ



写真1. ガンダン寺でカミさんと



写真2. ザイサン・トルゴイの丘でボルドさんと

ストキャンプというのはゲルをホテルの部屋に見立てたもので、我々にはツインのゲルがあてがわれた(写真3)。真ん中に日本の寒冷地であればホームセンターにて数千円で売られているようなお粗末な薪ストーブがすえられている。食事は別棟(これはちゃんとした建築物)に用意され遅い晩餐となった。年のせいもあり夜中に必ずトイレに起きる習慣ができてしまったが、トイレも別棟まで歩いていかねばならない。月明かりに照らされながら眠い目をこすりながらトイレへ向かうが、帰りには眼は冴え渡ってしまっている。

テント泊

これも年のせいだが、朝は早く目覚める。しかし、この地では何故か朝食は9時からである。空腹をこらえながら早朝バードウォッチングを楽しむことにした。今日からはモンゴルの大草原を、野鳥を求めて走り回ることになる。ハマヒバリ、モンゴルユキスズメ、コウテンシ、ヒメコウテンシなど日本に出れば大騒ぎになるような珍鳥を蹴散らしながらデリカは疾走する。



写真3. ツーリストキャンプのゲル内部

地面をよく見ると何かが蠢いている。ハタネズミ草原のあちこちに空けられた巣穴から顔を出しているのだ。まるでモグラたたきのようなのだ。運転手のバイラさんはコサックキツネが好きらしい。こいつを見つけるとニヤッと笑い、クラクションを鳴らしながら草原の中を猛スピードで追いかけて回す。哀れなキツネはなんと脱兎のごとく逃げ惑うのである。お蔭でこのキツネの写真はまともなものがない。ウインドウズXPをお使いの方なら一度は見たことがあるかも知れないが、デスクトップ写真にモンゴルの草原らしきものがある。その写真のようにどこまでも続く大草原は高山植物の宝庫でもある。野鳥、野生動物、野草、大自然の産んだ多様な生き物を感じながら次の宿泊地ボル・ウンドルに到着した。ゲルは見あたらない。勿論ホテルもない。今夜はヘルレン川の畔でテントに泊まるのだ。デリカに積みまわっていた巨大な荷物はテントキャンプ用品だった。ボルド、ホイガ、バイラの三人が手際よく今夜の野営地の設営を終えた。我々夫婦は手持ちぶさたに

あたりをぶらつきながら、どこをトイレにするかなどと考え込んでいた。

ボルドさんが突然シェフになると宣言し、皆の夕食の準備を始めた。何ができるかは後のお楽しみ。我々は

小一時間川沿いの鳥見を楽しんだ。サカツラガンの雁行が美しい。薄暗くなった頃野営地に戻るとボルドさん特製モンゴル風煮込みうどんができあがっていた。川で冷やしたといってもまだまだ生ぬるいビールで乾杯し、子供の頃のわくわくした気持ち思い出しながら、満月の下キャンプファイヤーが欲しいところだ。マイムマイムで踊るフォークダンスや花火も大事だが。

この日も夜中に目が覚めた。雨音だ。大した雨ではないのだが、テントをたたき雨音は頭の数十センチ上で鳴っているため、大雨と錯覚する。この雨は朝になっても降り止まなかった。ツアー会社支給のポンチョで雨をしのいだが、これを来ているとトイレが難しい。地面から伸びる草もたつぷりと水を含んでいるし、苦戦している姿を想像しないで下さい。また川沿いなので、蚊が多い。手や顔には忌避剤を塗ったため被害はなかったが、丸出しの〇〇〇は無抵抗状態。ちゃんとやられてしまった。

トウモロコシを給餌されていないのか、モンゴルの鶏卵の黄身は気味の悪いぐらい黄色みが薄い。スクランブルエッグとボルドさんが用意したトマトとキュウリの朝食を済ます頃には雨も上がり、移動を開始。鳥見をし、川縁で昼食を摂り次の宿泊地へ向かう途上、大きな木製の橋のあたりで、ボルドさんバイラさんは遊牧民となにやら交渉を始めたようだ。遊牧民は川で釣りをしている。大きな魚がき

らりと輝いた。ボルドさんがその魚を受け取った。どうやら今夜の食材のようだ。ボルドさんはいつの間にか遊牧民から釣り竿を奪い取り釣りに興じ始めた。いつまでも出発の兆しが無い。遠くで雷鳴がする。雨雲も見える。虹が大平原に架かる。余りの美しさはいつまでも見飽きない。それにしてもいつ出発するのだろうか？？？さっきの魚以外は結局釣果ゼロ。諦め切れなさそうなボルドさんだが、漸く今夜の野営地に向けて出発した。暫く進むと大雨が降り出した。熱帯のスコールのようなもの凄いな雨だ。この雨の中で野営？？？野営地は近いはずなのだが、車は更に雨中を飛ばす。どうやら予定が変更になったようだ。次の晩に宿泊するはずのゲルキャンプを目指すことになった。20:30グンガルートのツーリストキャンプに到着。ここは大きなキャンプで外人（我々もれっきとした外人だが）のツアー客が先に到着していた。

凍り付いたテント

グンガルート自然保護区で1日探鳥を堪能し、しかもテント泊はもうしないですむのだとの期

待に胸をふくらませていたが、ボルドさんに確認すると、今晚はテント泊だというつれない返事が返ってきた。森林地帯で野営するという。デリカは快調に進み、標高がどんどん上がる、ついに1800mを超える峠を過ぎた。暫く下りが続いたが、そのうちルリタマアザミをはじめとする高山植物に覆われたお花畑のようなところにさしかかった。ここが今夜の野営地だ。川の畔の平坦な場所に車を止めてテントの準備に掛かる。今度は我々も勝手に分かったのでテント張りを手伝う。食事も日本から持参したものを提供。昨日の魚はゲルキャンプで冷凍してもらったそうで、私がフライパンで焼いて皆に提供した。美味美味・・・ヤミー。皆で赤ワインをすすするうちに、気温の低下とは反対に皆の気持ちは高揚していった。バイラさんが小枝をいつの間にかかき集めはじめた。これを薪にして巨大なキャンプファイヤーができあがった。満月と篝火。酔いも手伝って、皆でヤムヤムダンスなる踊りをしたらしい。未だにヤムヤムダンスが何だったのか思い出せないのが残念だ。焚き火の薪が尽き、火が消えると一気に気温が下がりだした。楽しい一時もお開きとしてベッドならぬテントの中の寝袋に収まることにした。ありったけの着るものを着込んだにも拘わ

らずテントの中は冷え冷えとしていた。習慣とは恐ろしいものでこの夜も深夜に目覚めた。トイレを済ませにテントから出ようとするのがさがさと音がする。その上頭に何か降りかかる。首筋に何か当たった。ゾーンとするような冷たさ。なんとテントの結露が凍り付いたのである。翌朝あたりを点検すると、昨晚食べ残して放置したものがカチカチに凍っていた。寒かったわけだ。昼間は25度以上の夏日になるのに、夜は氷点下とは、流石にモンゴルまで来た甲斐があったと妙に納得するのであった（写真4）。

シャーマンとオオカミとヒゲワシ

今日は鳥見ツアー最終日。観光地テレルジへ向かう。ホイガさんが、テレルジでは何を期待するかと問うので、ヒゲワシだと答えた。これがどんな結果になるかはその時は思いも寄らなかった。

氷が溶けてびしょびしょになったテントを片付けいよいよ出発。草原を走る道路（なのかただの轍なのかは不明）はあちこちで川を渡る。言葉どおり川を渡るのであって、橋を渡るのではない。この日もテレルジへ向かう途中で川を渡ることになっているらしいのだが、まだ水深の浅いところでバイクに乗ったおっさんとすれ違った。バイラさんは車を止めてなにやら話している。この先は水深が深く車では行けないということらしい。今来た道を引き返し、遠回りでテレルジへ行くことになっ



写真4. 氷点下の朝の川霧

た。途中幼児の手を引き、生まれて間もない赤子を連れた若い母親を乗せることになった。既にすし詰め状態の車にどうやって載せるのかと思ったが、何とかなるもので、ちょっとそこまですりこむのが30分くらい押しこまらまんじゅうが続いた。生まれだての赤ん坊は車が大きく揺れたときにガラス窓に頭をぶつけたが泣き言も言わずひたすら耐えていた。この子は大物になるな。2時間以上遅れてテレルジには14:00頃到着。遅い昼食をたっぷり食べてからヒゲワシ探しに出かけることになった。

ホイガさんに連れられて、普通の観光客は近づきそうもないところに車を進めたが、さすがのデリカも横転しそうなので、車から降りて徒歩で進むことにした。目の前を見るからに獰猛そうな犬がヌツと現れた。もの凄い勢いで吠え続け我々を威嚇している。その後ろに朝青龍を思わせる巨体の男が続いて現れた。ホイガさんとボルドさんが彼と話している。暫くして解説してくれたところによると、彼等のいるところから先には10頭ぐらいのオオカミの群れが住み着いているとのことだった。その大男はシャーマンで奥さんらしき女性とテントで暮らしている。テントの周りでは野菜を栽培していた。獰猛な犬はオオカミ対策だそうだ。もう一頭人なつこい犬もいた。このシャーマンとの交渉の結果、彼がヒゲワシの見えそうなおとまで案内してくれることになった。屈強な男はどのような訳か私の手をむんずとつかみ、ぐいぐいと岩場を登り始めた。余計なお世話なのだがもの凄い勢いなので断ることも

できず、彼のペースで5分ほど滑りやすい急斜面を駆け上がる羽目になってしまった。近頃こういう心優しい、年寄りを大切にしている青年が日本から絶滅しかけていることは極めて残念だ。

人なつこい犬に見つめられながら、暫く岩場でヒゲワシを待ったが、結局ヒゲワシは登場しなかった。だんだん陽も傾いてきたので、オオカミの恐怖を味合わないうちにこの場を退散することにした。車に戻り乗り込もうとしたその時だった。頭上を滑空する大型の鳥の姿が見えたのは、ホイガさんが勝ち誇ったように「ラマゲイヤー」と指さしたその先には夕日に美しく輝くヒゲワシの成鳥が空を舞う姿があった。因みにラマゲイヤーはヒゲワシの英名である。

最後のアドベンチャーはUBシティー

ここまで観察した野鳥は98種、100種の大台に乗せるにはアカアシチョウゲンボウとイエズズメを見ればいい。この2者はUBシティーの池で見られる可能性があるということで、その池を目指すことにした。しかし、信じられない大渋滞が私達を待ち受けていた。1時間経っても殆ど動かない。さっきから榎本商店と書かれたトラックと隣り合ったまま。時は無情にも過ぎていく。パイラさんはどうやら裏道に行くことに決めたようだ。無舗装の穴だらけの急な坂道を、数台の車に続いて我らのデリカは登り始めた。しかし、サファリを彷彿させる悪路に、先頭に行く車は立ち往生。パイラさんは50才台後半だが、巧み

にデリカを操って正しい道へと戻ってくれた。この道も何が正しいのか分からないくらい先程の道と同じで、巨大な穴ばこと急斜面、未舗装で埃だらけである。先に行くトヨタのピックアップトラックがスタックした。パイラさんは難なくその横をすり抜け頂上を制覇し、見事にこの難所を抜けたのであった。東京にこんな道路があれば、4駆が集合して大変なイベント会場と化すだろうと思えるような場所であった。首都UBシティーで経験した貴重なアドベンチャーとなった。

民族音楽とツォーホルそしてナンサ

モンゴル最後の夜は民族舞踊と民族音楽のコンサートを満喫した。馬頭琴のもの悲しい響き、いろいろな少数民族の特徴ある舞踊、目を閉じればこれまでに駆け抜けてきたモンゴルの大平原が目につく。2時間ほどのコンサートだったがその余韻はいつまでも身体に染みついたままだ。帰国後カミさんの叔父が「天空の草原のナンサ」という映画のDVDを貸してくれた。モンゴルの大平原で暮らすナンサという少女と子犬のツォーホルの心温まる映画である。ツォーホルとナンサを育むモンゴルの大草原を、心の底から楽しむことのできた今回の旅は、ほんの一時に過ぎないが天にも昇る気持ちにさせられる不思議な旅だった。

The AAALAC International Accreditation Program



Kathryn Bayne M.S., Ph.D., D.V.M., DAACLAM, CAAB

Global Director, AAALAC International

5283 Corporate Dr., Suite 203
Frederick, MD 21703 USA
Ph: 301.696.9626
Fax: 301.696.9627
kbayne@aaalac.org

国際的研究協力と科学会議の多さ、その内容の幅の広さ、また国際サイエンス・コミュニティーからの記事を記載する定期刊行物の多さからも例証されるように、サイエンスは世界的事業とすることができます。研究機関がグローバルな市場での競争を求めると、研究、試験、教育のために動物を使用する研究機関は、国際的に受け入れられる動物のケアと福祉のレベルを確実に実現することが必須として求められています。

AAALAC Internationalの認証プログラムには、成果基準への柔軟性が付加されています。つまり異なる法制度や文化的課題を配慮し、サイトビジット（施設訪問）の過程を通じて研究機関の間に情報の相互互換作用を促進させ、また最も優れた実践事例に光を当てる等、品質の指標として役立つことのできるプログラムです。この一連の過程を通じ、AAALAC Internationalの認証プログラムが網羅している広く行き渡る品質保証により、多様性を持つ様々な国の広範囲にわたる規定の基、高い基準の動物のケアと使用が可能となります。

序文

生物医学研究事業のグローバル化は加速的なペースで起きています（Bayne and Miller, 2000年）。また科学における協力や契約も増々国境を越えて行われています。科学コミュニティー、一般人、その他関係者らの関心事は、動物実験と動物福祉の調和の一貫性を保証する必要性であり、動物の使用が動物愛護に基づき良心的な姿勢で行われているかです。これらの方向に対する世界的な相互協力の動きに合わせていくことは、研究結果の再現や、データの統計学的な有効性（Bayne 2008年）を確保するためには避けられない科学の必須課題であることは明白です。動物の質が研究データに想定外の影響を与える可能性を軽減する方法のひとつは、動物のケアの実施とその手順の調和です。この調和により動物の健康と福祉が同レベルであることが保証され、その結果、収集データの再現力がより向上します。

Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care International（AAALAC）（実験動物のケアの評価と認証を目的とする国際的協会）は、1981年以来アメリカ国外の多数の国の研究機関を認証してきました。現在37カ国でおよそ900の施設で動物のケアと使用プログラムが使用され、AAALAC Internationalの認証を獲得しています（表1を参照）。AAALACは、動物のケアと使用のプログラムを調和さ

せることのできる唯一の組織です。複数の専門家がまとめチームを組み、毎年200以上の研究機関の評価訪問を行っています。このようにAAALAC Internationalのサイトビジターらは、広範囲にわたる動物のケアと使用プログラムを確認できる深く優れた経験を積んでいる専門家達です。日本で最初にAAALACが認証した研究機関は株式会社イナリサーチの研究施設であり、2005年に認証されました。本記事を執筆していた時点で認証を得た日本の研究機関の数は13機関にのぼります（表2を参照）。

AAALAC Internationalは非政府機関であり、1965年以来実験動物のケアと使用プログラムの認証を行っている非営利団体です。このようなサービスを最初に世界に提供した組織であり、また今日においても、動物の研究、試験、及び教育プログラムのための世界的認証を行っている唯一の組織です。AAALACは、動物愛護の精神に基づき責任のある動物のケアと使用の促進を通じ、研究、教育及び試験の質の向上を目指す自主的認証組織です。参加機関に対し助言と独自の評価を提供し、適用基準を満たす又は超える研究機関を認証します。AAALAC Internationalの認証プログラムは、科学を基本としたプログラムであり、また法制度や文化の違いに対しての配慮が加えられています。ゆえに、動物のケアと使用の基準の調和を促進するために国際科学コミュニ

ティーが採用できる理論的方法であると言えます (Bayne and Miller, 2000年)。

AAALACは世界中に地域担当事務所を持ち、現在認証プログラムに参加又は認証されるにふさわしい研究機関に対しより良いサービスの提供を目指しています。本部を米国メリーランド州に構え、ヨーロッパはスペインのパンプロナ、東南アジアはタイのバンコックの近郊に支部があります。AAALACは全くの非営利団体として、理事会の指導の基に運営されています。理事会は科学及び獣医学分野の組織及び研究支持団体により構成されています。現在67のメンバー組織を持ち、そのうち約37が研究専門分野、18の獣医学又は動物科学専門分野、そして患者又は科学支持団体及び業界/学術団体で構成されています。この中にはAFLAS (アジア実験動物科学連盟) を含む複数の国際協会も含まれます。

AAALAC国際認証プログラム

認証基準

AAALACの査定を受ける研究機関に適用される国特定法律及び規制条件は認証のための構成基盤となっています。いかなるプログラムであれ国の法律及び規制違反となるプログラムは認証しません。AAALAC Internationalは、動物のケアと使用の評価に主要な3つの基準を適用しています。「実験動物の管理と使用に関する指針」(ガイドNRC 2011)、「研究及び試験における家畜の管理と使用に関する指針」(FASS 2010)、及びEuropean Treaty Series (欧州条約集)の123 (1986年)の基準です。研究機関の地理的位置と使用動物種により適用される基準が異なります。これらの基準を用いているために、AAALACの認証に動物のケアと使用の規範又は別の基準として独自の規定を設けることはありません。「実験動物の管理と使用に関する指針」の推奨事項と比較して地域の定める要件が厳しい場合、認証を受けるためには地域の定める規定を満たす事が重要となります。「指針」には国内外の動物福祉法又は規制の記述がない条項が含まれており、職員の衛生管理と安全の条項がその一例です。国による基準が設けられていない場合には、「指針」の実験動物のケアと使用の領域における推奨事項がプログラム評価の基本として使われています。しかしAAALACが「指針」の推奨事項と異なる様々な実践方法も受け入れる可能性があることを認識することも重要です。ただし、除外ケースとは、動物実験委員会 (IACUC) が施設の実情に照らし科学的事実に基づき、動物種の特性を考慮した上で承認したものでなくてはなりません。「指針」の全規範を満たしているこ

とが特に重要となります。最終段階で、認証資格が最終的に与えられる以前に、専門家同士の評価過程を経て、AAALAC認証委員会の優れた専門的判断が下されます。

申請手続き

科学の研究、教育、または試験の目的に動物を飼育、使用、輸入、または生産をしている公的あるいは私的な研究機関、団体等は全て認証を得ることが可能です。認証を受ける研究機関は、評価訪問の際に、実際に使用されている動物のケアと使用プログラムの構成要素の全てを準備しなくてはなりません。動物、施設、器材、専門的技術的管理サポート、そして研究機関の責任、動物飼育と獣医学的な管理が含まれます。認証の申請に興味を持つ研究機関は、主要な人員の連絡情報、専任獣医師と運営責任者、実験動物委員会の委員長、AAALACが Unit Contactと呼んでいるAAALACとの正式な連絡係等を明示する書式2ページを提出します。この書式と共に、AAALACのホームページから得られる書式のひな形を使いProgram Description (プログラム説明書) を提出してもらいます。

(<http://www.aaalac.org/programdesc/index.cfm> 参照)

専門家による評価

AAALAC Internationalは専門家相互評価システムを用い、成果基準の適用と遂行能力の成果の評定を専門家らの専門的判断に任せています (Bayne and Martin 1998)。とりわけ施設訪問チームの構成は、動物をベースとした研究機関の研究プログラムに合わせて、施設が使用する動物種及び行われている研究の種類に精通しているメンバーを含めます。チームメンバーは、訪問する施設に関して同様の経験と知識を分かち合う同僚として査定を行います。例えば、多岐にわたる学術プログラムで仕事をしているサイトビジターは、他の大規模複合学術機関の評価訪問を行うに十分な資格があります。AAALACはまた施設訪問チーム構成についてその研究機関からの意見を尊重します (例：特にアカデミアまたは製薬企業出身、特定の国またはその他からの出身者等の参加)。

AAALAC Internationalにより認証された研究機関が、高品質の動物ケアと使用プログラムを確実なものにする重要な評価基準を維持するために、正式な評価訪問は初回からとその後3年おきに行われます。これらの施設の査定から得た情報は、年間報告書と直接の交信と共に、認証継続のための認証審議会の継続評価と査定の基本となります。施設訪問とその結果報告書は、審議会に対

して事実に基づく情報提供となり、研究機関の認証資格に関する審議会の審議の基本となります。施設訪問で特記された所見は、認証審議会のメンバーらにより慎重に審議されます。このようにサイトビジターの観察記録は、もう一段階のピアレビューを通ることになります。

施設訪問の際に指摘された懸案事項は、Suggestion for Improvement（改善のための提案）、またはMandatory Items（改善必須事項）に分類されます。改善のための提案とは、もし実行されたなら、既に許容できるまたはそれ以上に優れたプログラムに改善できる可能性があり、研究機関の認証資格に影響を与えない事項を指します。改善必須事項とは、全面的認証が与えられるかまたは認証継続されるために修正されなくてはならないより重大な欠陥を意味します。最終的には、研究機関の求める認証資格に対する疑問に関して審議会で正式な投票が行われます。研究機関に送られる認証資格についてのレターは、審議会の施設訪問報告書の確認のもと、慎重に作成されます。その後審議会幹部らとAAALAC Internationalの上級職員らによるより詳細な確認がなされます。このような専門家同士による複数の確認を重ねることが、動物のケアと使用プログラムの正確な評定と、研究機関にとって有意義で豊富な資質をもたらすように策定されたAAALACのサービス（例：認証）を確かなものにする助けとなります。

動物のケアと使用プログラムの全てをAAALAC Internationalが評価することが認証過程の基盤となっています。このプログラムは「指針」（NRC 2011）の中に組み込まれており、認証を求める各研究機関は、全体として「指針」の内容に則したAAALAC提供のProgram Description（プログラム説明書）の概要を使い、動物のケアと使用プログラムの詳細を説明しなくてはなりません。このようにして認証審議会は、その研究機関の監督システムを検証し、動物のケアと使用のプログラムの監視状況を審査します（例：動物実験委員会によるモニタリング）；獣医学的ケア、人員の資格及び教育、職員の健康安全プログラム；動物収容施設；動物行動管理；飼育手順及び頭数管理；動物の調達及び運搬；検疫と順化及び動物種の分離；モニター用動物プログラム；手術プログラムの監督；麻酔及び鎮痛剤のガイドライン；安楽死のガイドライン；施設の構造的健全性；施設メンテナンス；施設内衛生害虫の寄生防止能力；暖房と換気及び空調システム機能等の適切な運用（HVAC）。

年間報告書及び敏速な伝達

AAALACの認証規則に従い(<http://www.aaalac.org/accreditation/rules.cfm>)、認証を受けた施設は、AAALAC Internationalが指定するように、動物のケアと使用に関するプログラムの基本要素を説明する年間報告書を提出しなくてはなりません。この年間報告書の書式は通常12月中旬に認証を受けている研究機関に配布されます。この報告書はオンライン書式となっており、全てを書き込み提出できるよう作られています。各領域に関する質問、主要職員への連絡最新情報、認証審議会から改善提案を受け実現した措置事項、その年のプログラムの中に浮上した問題の表明等（一時停止の研究の計画書など）です。年間報告書は暦年の終わりに配布されますが、各研究機関は独自の報告期間を設けても構いません。最も一般的なのは暦年を報告機関としている場合です；ただし、研究機関によっては会計年度、政府の会計周期等、最も都合の良い周期を使っています。

加えて、認証を受けた研究機関は、動物のケアと使用プログラムに関して支障のある出来事が起きた際には速やかにAAALAC Internationalに（書面による伝達またはeメールを通じて）通知しなければなりません。

(http://www.aaalac.org/accreditation/faq_landing.cfm#H2)。例としては、政府監督機関による調査、又動物の福祉に否定的な影響を与える他の深刻な事態や懸念等です。この情報は認証されたプログラムのファイルに含まれており、認証審議会は、研究機関が問題をどのような形で説明しているか、また同様な出来事の防止策としてどのようなシステムが設けられているかの検証のため、この交信を綿密に調べます。

認証施設訪問時の調査所見

日本の研究機関への賞賛

日本でこれまで行われた施設訪問全体を通し、AAALACの審議会は、研究機関の強力な献身的係わり合い及び質の高い動物のケアと使用プログラムへの支援を賞賛しています。加えて、審議会は、施設自体の質の高さを一貫して賛辞するものです。つまりメンテナンス、また動物施設の清潔さと整然さ；職員の献身さと教育；標準実施要項、教育記録、及びカルテ等を含む徹底した記録保持；優れた動物施設の保全；効果的な職場衛生と安全プログラム；そして健康そうな動物等です。

施設訪問後の情報交換によって修正された指摘事項

各施設訪問の終了時に、AAALAC Internationalの代表者らは、研究機関の職員のためにexit briefingと称す

る報告会を開きます。この報告会の目的は、施設訪問者らの所見と印象に基づいた事前評価の情報を研究機関に提供するためのものです。施設訪問者らのコメントや考え方は、自主的で予備的な意見であり、AAALAC Internationalの認証審議会と同分野の職員による最終調査に必ずしも影響を与えるものではありません。exit briefingは、研究機関に対し、プログラムについて起こりうる誤解を解く機会と、施設訪問後の交信 (PSVC) を通じた追加的情報を提供します。通常、PSVCによって修正事項とされる問題は、結果として過大な費用を伴う重大な問題ではないと言えます。重大問題の場合は、審議会からの正式な勧告が研究機関へ書面によって送られてきます。むしろ、PSVC中に記述されている修正事項が主に懸念するのは、「ペンの一筆で」修正できるはずの事柄、あるいは職員または動物の健康と安全を確保するためにすぐさま注意を傾ける必要がある場合です。審議会の施設訪問報告書の調査中また研究機関の認証資格を決定する際にPSVCが参考となります。

世界中の他国でも同様に、exit briefingでは、動物委員会 (IACUC) の機能が、「指針」によって規定される活動に関して、不完全であり改善を必要とするとして取り上げられています。とりわけ、PSVCによって修正事項とされる問題には、IACUCの活動と行動を书面化すること、IACUCに関連のないメンバーを加えること、及び動物福祉問題に対処するための手順の掲示を確実に行うこと等が含まれていました。その他の事項で研究機関によって十分に表明されていたPSVCにおいて報告されているのは、エーテルの使用の減少、確実な効率性を計るためのモニター用動物プログラムの確認、術後のモニタリングの改善、全動物種に環境エンリッチメントを与える、そして「指針」の推奨事項に確実に適合するようにウサギとイヌのケージサイズを修正すること等でした。

AAALACとの情報交換で研究機関へ表明されている懸念

動物のケアと使用プログラムの数多くの局面のうち、世界中で最も一般的な修正必須事項の1~3までの順位は1) 職場の健康安全プログラム；2) IACUCの機能；3) HAVCシステムの性能です。環太平洋地域におけるランキングは異なり、最も一般的に見られる修正必須とされるプログラムは：1) IACUCの機能；2) 動物の環境；3) 獣医学的ケアプログラムです。日本でAAALACの認証審議会により修正必須事項とされているのは、世界で観察されている複数の事項の混在及び環太平洋地域でより特定の事項です。この中に含まれるのは、社会性のある動物種の個別飼育が適切に正当化で

きること、適切な獣医学ケアが全ての種にタイムリーに行われている確認、非ヒト霊長目 (NHP) の脱毛症の指摘、ケージサイズ問題 (例：ウサギ用ケージの高さ) の指摘、そして動物の長期の拘束 (例：8時間) が適切に正当化できること等です。

AAALAC 施設訪問チームはまた、日本で長年にわたる認証施設訪問の経験からいくつかのSuggestion for Improvement (改善のための提案) を行っています。これらに含まれるのは：麻酔薬としてのエーテルの使用を止める、ワイヤー床ケージをウサギと齧歯動物に使用する充分で正当な理由を確認、イヌの福祉上問題となる常同行動を示す及び運動する機会がない場合、非ヒト霊長目の捕獲と拘束、非ヒト霊長目のツベルクリン反応試験スケジュール、グリッド (格子) 床のケージに収容されている犬のレスティング・ボード (休息板) の欠如、そして衛生手順の効果的モニタリング等です。

結論

他の研究機関の動物のケアと使用のプログラムを比較調査しないことはリスクを伴います。またそれは動物のケアの実践方法を世界基準と調和させる努力と逆行することになります。動物のケアと使用のプログラムが停滞すると広報の問題、コストの上昇、刷新の欠如、又社会的信用が低下する可能性があります。故に、研究機関は、外に目を向けないことは他者から学ぶことによって得られる価値を得られないリスクがあることについて明確な認識を持つべきです。AAALAC Internationalの認証プログラムは、どのように質の高い他の基準評定プログラムと比較しても、価値ある必須構成要素を持つプログラムと言えます。何故なら、広範囲に渡る内部調査を呼び起こし、また総合的な外部検証の提供ができるからです。全行程を通じて、プログラムの優れた部分が研究機関内で永続できるよう、光を当て評価します。さらに、AAALACの動物のケアと使用プログラムの範囲の中で、研究機関が継続的に改善できる道筋を提供します。それは動物の福祉と科学の両方が恩恵を受けることへの期待があるからです。研究機関がAAALAC Internationalの認証を獲得したことは、単に動物のケアと使用の高い基準を達成したことのみならず、認証を獲得した世界中の何百という他の研究機関のプログラムと比較できる程のプログラムであることを意味します。このような方法で、AAALACは、動物のケアと使用の高い基準と世界的な調和を確実にし、信頼できる研究データの国際情報交換を促進する主要な役割を担っています。

翻訳者：クイニー牧子

参考事項

Bayne K. (2008) Animal Care and Use Programs: Global Harmonization Through Alternatives. Special Issue, March 31, 2008. AATEX 14:749-752.

Bayne K and Martin D. (1998). AAALAC International: Using performance standards to evaluate an animal care and use program. Lab Animal 27(4):32-35.

Bayne K and Miller J. (2000). Assessing animal care and use programs internationally. Lab Animal 29(6):27-29.

ETS 123. (1986). European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes, Strasbourg, 18.III.1986. <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/html/123.htm>

Federation of Animal Science Societies (2010). Guide for the Care and Use of Agricultural Animals. <http://www.fass.org/page.asp?pageID=216>

National Research Council (2011). Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, Eighth Edition. National Academy Press, Washington, D.C.

表1. AAALAC Internationalが認証した動物のケアと使用のプログラムの所在地37カ国

Austria	Italy
Belgium	Japan
Brazil	Korea
Cambodia	Mauritius
Canada	Mexico
Chile	The Netherlands
P.R. China/Hong Kong	Norway
Croatia	Peru
Denmark	Philippines
Egypt	Russia
England	Scotland
Fed. Of St. Kitts & Nevis	Singapore
France	Spain
Germany	Sweden
Hungary	Switzerland
India	Taiwan R.O.C.
Indonesia	Thailand
Israel	Vietnam
	U.S.A.

表2. 認証された動物のケアと使用のプログラムを持っている日本の研究機関

- Astellas Pharma Inc., Tsukuba Research Center, Tsukuba-shi, Ibaraki
- Astellas Pharma Inc., Yaizu Pharmaceutical Research Center, Shizuoka
- Astellas Pharma Inc., Kashima Facilities, Osaka
- Bozo (Biology & Zoology) Research Center, Inc., Tsukuba Research Institute, Inc., Tsukuba-shi, Ibaraki
- Chugai Pharmaceutical Co., Ltd., Gotemba, Shizuoka
- CMIC Bioresearch Center Co., Ltd., Hokuto-shi, Yamanashi
- HAMRI Co., Ltd., Testing and Research Laboratories, Koga-City, Ibaraki-ken
- Hokkaido University, School of Veterinary Medicine, Sapporo
- Ina Research Inc., Testing Facility, Ina-shi, Nagano
- Mitsubishi Chemical Medience Corporation, Kashima Laboratory and Kumamoto Laboratory, Nonclinical Research Center, Kamisu, Ibaraki
- Shin Nippon Biomedical Laboratories, Ltd., Drug Safety Research Laboratories, (SNBL, DSR), Kagoshima
- Shionogi Pharmaceutical Research Center, Pharmaceutical Research Division of Shionogi & Co., Ltd., Osaka
- Shonan Research Center, Takeda Pharmaceutical Company Limited, Fujisawa, Kanagawa

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

昆虫用飼料

ADME

薬物動態関連業務

薬物代謝関連試薬販売
大腸菌発現系ヒトP450販売
ヒトP450抗体販売

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

実験動物技術者に望むこと(AALASに学びつつ)

実験動物技術者の「島」から実験動物科学の「海原」へ

山形大学医学部

大和田 一雄

「実験動物技術者」の定義は何かと問われて、ハタと逡巡してしまう。いうまでもなく、いわゆる実験動物技術者が携わる業務は実に幅が広い。さすがにそのすべてを含んで実験動物技術者と呼ぶには抵抗がある。

駆け出しのころ、わが師からは、種を問わずあらゆる動物の飼育管理や観察はもとより、ケージの洗浄から、廊下の掃除、空調の管理まで、果ては人事や労務管理、会計管理まで、ありとあらゆる事象すべてに通じていることが実験動物技術者たる在り様である、と熱く指導を受けてきた。あたかも時は昭和40年代の後半にあり、我が国の実験動物近代化運動が見事に結実し、業界のエネルギーが満ち満ちていた時代でもあった。師匠におだてられながら、わが身もその気になり、またその気にさせられながら、以来40年、この業界に身を置いている。その間、多くの先達や敬愛する仲間たちに出会い、また多くの欧米の実験動物技術者達とも交流さ

せていただいた。多くの経験を通じ、自身、実験動物技術者の端くれとは思っているが、果たして……。

昨今の先端的なライフサイエンス研究やバイオメディカル研究には動物実験が不可欠である。しかして実験動物技術者も不可欠である。いうまでもなく、「実験動物技術者」たる定義を幅広くとらえてのことではあるが、動物の品質も飼育環境も初期のころに比べ、格段の違いがあり、研究の動向もますます専門的な分化が進み、細部にわたり先鋭化している。この現状をわが身の駆け出し時代と比べて評価することはもはや無理というものであるが、かように、我が国の実験動物技術者の数は潜在的には天文学的な数に上り、言い換えればそのような多くの技術者の手によって現在の生命科学の研究が支えられている。

この10年余り、我が国の実験動物技術者の教育・認定に携わってきた。以来、総じて、2級実

験動物技術者7,000人余、1級技術者500人余を認定してきたことになる。世に送り出したこれら有資格者達が社会の中核として活躍していることは衆目の認めるところである。ライフサイエンスの研究動向をみれば、自らを実験動物技術者と名乗らずとも多くの技術者が実験動物を介した業務に従事していることは、容易に想像がつく。

21世紀は生命科学の時代といわれて久しい。我が国のiPS細胞の開発に代表されるように、数々の歴史的な発見がなされ、日々多くの成果が数々の紙面を賑わせている。いうまでもなく、多くの成果は動物実験に負うところ大である。

折から、実験動物の福祉が叫ばれ、適正な動物実験の実施が求められている。有資格者であれ、自称実験動物技術者であれ、また実験動物技術者と名乗らずとも、現場で直接、実験動物福祉の実践に当たるのは“技術者”である。

昨今は、請負、派遣という業

態もこの業界に定着し、多くの技術者がその傘下にあるが、関わる業態はいかにあれ、まさに、現場の実験動物技術者たちは間違いなくライフサイエンス研究を支える担い手である。

より適正な知識と技術に基づく動物福祉の実践のためには、関わるすべての実験動物技術者が「認定」実験動物技術者として登録され、より明確な使命と責任の下、社会に貢献する仕組みが必要である。

我が国には、「認定」実験動物技術者のみの集団は存在しない。実験動物技術者の集団？を標榜する日本実験動物技術者協会においても、全ての関連技術者を糾合しているとも思えず、また会員全てが（公社）日本実験動物協会の認定者というわけでもない。専門技術者集団としての「認定」実験動物技術者の糾合は急務であろう。

転じて、国際的な視点で技術者の活動を眺めてみると、いわゆる研究者の集団と技術者の集団が別個に活動している例は我が国のみである。それぞれに歴史的な経緯があることは承知しているが、もはや個々別々に活動している意義は見出しにくい。

特に、技術者の活動については、一刻も早く研究者集団と合体し一緒に活動を開始すべきである。

世界最大の実験動物関連学会と目される米国実験動物学会（AALAS）の構成員は研究者、

技術者を問わずすべての業界関係者によって構成され、その関係は対等である。

ここ数年来AALASの年次総会に足を運び、先方の技術者達と意見交換をする機会を持たせていただいている。一様に、技術者の認定と登録の必要性和意義を語り、科学の進展と動物福祉の実践には実験動物技術者の関与が不可欠と説く。毎回のことであるが、規模や参加者の数もさることながら、その圧倒的な最新情報の多さに凌駕され、技術者の関与に目を見張る。

AALASに倣うなら、我が国でも実験動物技術者すべてを「認定・登録」し、しかるべく水準を持つ技術者の下で、実験動物の福祉をはじめとする、関連業務に当たらせるべきと考える。また、有資格者、認定登録者とそれ以外の関連業務従事者は明確に峻別される必要があり、そのためには有資格者のみで構成される組織が必要である。

また、現在、研究者集団とは別々な組織として活動している技術者の組織は、将来的に研究者と一体のものとし、実験動物界として一丸となった活動が必要と考える。特に、技術者集団のリーダーの皆さんには特段の見識を求めたい。最近の我が国の実験動物技術者の組織の目指すところを知る立場にはないが、曖昧な目標や現状維持や己が立場に拘泥しているならば、もはや世界と伍して戦うことな

どできないことを知るべきである。

この際、研究者集団との融合、活動の一体化、ひいては組織の一体化を検討することを提言する。

今や、我が国独自ともいえる実験動物技術者の「島」から、世界を視野に入れた実験動物科学の「海原」へ漕ぎ出す時と思うがいかがであろうか。

参考まで、AALASのミッションステートメントの抄訳を以下に紹介する。

「AALASは人間と動物に役立つ適切な実験動物の管理並びに使用を推進する専門家の集団である。

AALASは実験動物の人道的な管理や取扱いに従事し、人間や動物に利益をもたらす質の高い研究や技術を提供する世界中の研究者、技術者、行政、民間企業、等の専門家の集団である。

AALASは実験動物管理専門家および研究者に教材を供給し、また実験動物専門家およびマネージャーのための教育・認定・登録を行い、学術雑誌を刊行するとともに、実験動物科学研究を支援し、実験動物の管理および使用に関する情報と専門知識の交換を第一の目的としている。」

詳細は

「<https://www.aalas.org/association/about.aspx>」を参照されたい。

実験動物産業に貢献した人々(13)

星野 仲治

HOSHINO Nakaji (1923~2004)

大正12年(1923)9月5日、福島県郡山市に生まれ、平成16年(2004)2月16日に埼玉県草加市にて死去、享年81歳。陸軍航空士官学校に入学し戦地で負傷、内地送還となり終戦を迎えた。電気工事業を始めて事業に失敗し、1953年頃から東京都足立区で現在の実験動物の販売業を始めた。

当時は家の軒先で埼玉の動物販売業者より、ラット、マウス、モルモット、うさぎ等を仕入れて東京医科歯科大学、その他の大学に

動物を販売した。1960年に千葉県流山市にラット、マウスの動物生産施設を作り、1966年に埼玉県八潮市にクリーン廊下とゲーティー廊下の有る4部屋の生産施設作り、1988年に茨城県岩井市に日本エスエルシー(株)の協力を得てSPF動物生産施設を開設した。

動物の生産を始めたころは東京医科歯科大学の勝木先生、大塚癌研の小野先生の助言により海外の系統動物の委託生産、販売をし、国内では早い時期より多くの

系統動物、疾患モデル動物の委託、生産販売を開始した。東邦医科大学の曾我部先生よりSHRの維持、生産販売をその他多くの大学よりSPFの系統維持、生産販売を依頼され多くの系統をSPFで維持、生産、販売しました。又、日本エスエルシー(株)、椎橋商店の社長と共に日本実験動物協同組合の設立に貢献し、韓国出血熱の対策、国鉄の輸送費割引にも貢献しました。

(星野 雅行 記)

飯村 憲正

IIMURA Norimasa (1932~)

飯村氏は、薬業時報社(現じほう)編集局に勤めていた1966年頃、日本クレアの佐藤善一先生から医学広告社の木下茂氏を通じ、実験動物界の情報を、製薬業界に発信するよう要請を受け「薬業時報紙」で取り上げていくことになった。

当時、実験動物生産者の団体設立が目前となり、またアジアで初めての「ICLA実験動物アジア太平洋会議」が東京で開かれるなど、活発に展開する情勢に対応するため、1970年10月「実験動物報知」を創刊した。新年号企画では、佐藤善一先生と共に安東洪次先生宅でのインタビューや田嶋嘉雄先生への執

筆依頼、また、鈴木潔先生や須藤カツ子先生に教を請い、よりよい報道を心掛けた。実験動物界が安定的成長期に入るに伴い、「実験動物報知」は経済的問題から1975年9月、第60号をもって終刊した。飯村氏は、終刊後も飼養保管基準やGLPの施行、安全性受託試験機関などの動きを薬業時報紙上で取り上げてきた。それは飯村氏の停年退職(1992年)まで続けられた。退職後は学会の総会・研究発表会に併せて「実験動物学会ニュース」(特集号)を発行した(第39回~42回総会・薬事時報社発行、~56回総会・研成社発行・協力飯村

事務所)。

飯村氏は、実験動物界のジャーナリストとして今日あるのは、日動協で活躍する生産者とその先代の人々をはじめ、インタビュー、原稿執筆、取材に協力頂いた多くの関係者の賜もので、感謝の意を表したいと語っている。飯村氏は1932年東京に生まれ、1961年薬業時報社編集部に入社、1992年編集局次長で停年退職。「日動協会報」の創刊から第88号の終刊(2000年)まで編集委員を勤めた。

(新関 治男 記)

五木田 啓介

GOKITA Keisuke (1933~)

五木田啓介氏は父四平氏の長男として千葉県野田市で生まれた。

現在の実験動物供給業の基礎をなしたのは父の四平氏（五木田商店として創業、現（有）ゴキタブリーディングサービス）である。関東における実験動物の供給業者としては、東京大学正門近くにある（株）椎橋商店（現（株）日本生物材料センター）に次ぐ歴史

を持つ会社であり、昭和の初期から東大を中心に在京大学等研究機関に供給していた。当時は実験動物や生物資材のみならずその周辺資材も扱っていた。戦後、実験動物の重要性が増す中で啓介氏は父の後を受け継ぎ、氏の姉婿である白石新二氏（現白石実験動物飼育所として独立）と共に事業を営んでいた。特に北里研究所等のワクチン製造会社や三共への

生物材料の供給が大手需要先として業績を伸ばし、今日の社の営業基盤を築いた。

一方、実験動物供給業者の組織化に参画し、現実験動物協同組合の設立にも大きく貢献した。

現社長である稔氏は三代目に当たり、老舗の実験動物供給業者として現在も活躍している。

（日柳 政彦 記）

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

げっ歯類における三種混合 麻酔薬の麻酔効果について

島根大学 総合科学研究支援センター 実験動物部門
教務職員 桐原 由美子

はじめに

メデトミジン、ミダゾラム、ブトルファノールを混合した三種混合麻酔薬は、2007年にケタミンが麻薬指定を受けて以降、長年使用されてきたケタミンとキシラジンの混合麻酔薬に代わり、麻薬を使用しない注射麻酔薬として近年実験動物に使用されている。

メデトミジンはキシラジンと同様に $\alpha 2$ アドレナリン受容体作動薬であり、鎮静、鎮痛効果を有する⁽¹⁾。ミダゾラムはベンゾジアゼピン受容体に作用し、鎮静効果を生じる⁽¹⁾。ブトルファノールは麻薬拮抗性鎮痛薬であり、 κ オピオイド受容体作動薬だが、 μ オピオイド受容体に対しては拮抗するため麻薬としては取り扱われていない⁽²⁾。このように三種混合麻酔薬はそれぞれ異なる作用機序を持つ薬剤の混合薬である。三種混合麻酔薬を投与された動物は、メデトミジンの拮抗薬であるアチパメゾールの投与により短時間で麻酔からの覚醒が出来る。すなわち、三種混合麻酔薬は、過剰麻酔による呼吸抑制状態に対する拮抗薬があることも利点としてあげられる。

今回、げっ歯類、主にマウスにおける三種混合麻酔薬の麻酔効果について、系統および週齢による差、投与経路の違いによる麻酔効果、さらにアチパメゾールによる拮抗作用についての研究結果について述べる。

三種混合麻酔薬の作成

三種混合麻酔薬は、1.メデトミジン（商品名：ドミツール、（株）日本全薬工業）、2.ミダゾラム（商品名：ドルミカム、（株）アステラス製薬）、3.ブトルファノール（商品名：ベトルファール、（株）明治製菓ファルマ）を、マウスの体重1 kgに対して、メデトミジンを0.3 mg、ミダゾラムを4

mg、ブトルファノールを5 mgの割合で投与する。覚えやすい混合割合としては、ドミツール：0.3 ml、ドルミカム：0.8 ml、ベトルファール：1.0 mlに注射用蒸留水を7.9 ml加えて合計で10 mlとする。この三種混合麻酔薬をマウスの体重10 gに対して、0.1 ml投与すると、上記の投与割合となる。

三種混合麻酔薬の麻酔効果

黒澤らのグループは、ICR系マウスに三種混合麻酔薬を腹腔内投与し、約40分の外科麻酔時間が得られることを明らかにした⁽³⁾。我々は近交系マウスのBALB/c、C57BL/6J系統のマウスに三種混合麻酔薬を腹腔内投与し、ICR系マウスと同等の外科麻酔効果が得られることを明らかにした⁽⁴⁾。外科麻酔時間は、次に示す麻酔スコアによって測定した。すなわち①前肢指間を無鉤ピンセットで圧する、②後肢指間を無鉤ピンセットで圧する、③尾根部を無鉤ピンセットで圧する、④角膜に空気を吹きつけ瞬き反射の有無を見る、⑤仰向けに置いて体勢がもとにもどるかどう（正向反射）を見るの5点で、反応が無い場合は1点、ある場合は0点とし、麻酔薬を投与後5分毎に測定を行い、4点以上を示す時間を外科麻酔時間と判定した。この外科麻酔時間は、2系統のマウスにおいて、週齢（8週齢～20週齢）、および性別によっても変わらなかった⁽⁴⁾。

三種混合麻酔薬は、三種類の薬剤を混合して作成するため、市場で商品として購入することは出来ない。よってその有効期限は明らかではない。混合後の三種混合麻酔薬の麻酔効果の有効期間について検討を行い、三種混合麻酔薬を作成後、4℃（冷蔵庫内）で保存すれば、8週間は外科麻酔効果に変化がないことを明らかにした⁽⁴⁾。

三種混合麻酔薬を使用する場合の重要な注意点として、投与後のマウスの体温は著しく低下するの

で、体温の保持が必要である。当施設では38℃に設定したホットプレート上にマウスを保持している。この時、体温を39℃以上に上昇させないように注意することも必要である。三種混合麻酔薬投与後のマウスにアチパメゾールを投与し覚醒させた後も、体温の低下は続くとの報告⁽⁵⁾もあるので、保温には特に注意を払う必要がある。

投与経路の違いによる麻酔効果の比較

ICR系オスのマウスを用いた実験で、同濃度の三種混合麻酔薬を投与した場合、腹腔内投与、皮下投与、静脈内投与での外科麻酔時間は、それぞれ平均で47.1分、56.9分、44.4分と皮下投与でやや長い傾向を示したが、有意な差は認められなかった⁽⁶⁾。

皮下投与は、吸収経路としての静脈系、リンパ系が豊富な腹腔内投与に比較し、薬理効果の発現は遅く、また弱いとされている⁽⁷⁾。我々の実験では、三種混合麻酔薬の皮下投与は、腹腔内投与と同等の外科麻酔効果を示した。単独の薬物の投与に対し、三種類の薬剤を混合して投与した場合、薬剤間で相乗効果を生じ、皮下投与においても吸収率が増加した可能性が推察される。また、皮下投与は腹腔内投与のように、腸管、脂肪組織等への誤刺入による薬理効果のばらつきが少ないのも、利点としてあげられる。三種混合麻酔薬の皮下投与も、ぜひ試していただきたい。

アチパメゾールの調整と拮抗作用

アチパメゾール（商品名：アンチセダン、（株）日本全薬工業）は、メデトミジンの5倍濃度（1.5 mg/kg）の溶液を作成するには、アンチセダン：0.3 mlに注射用蒸留水を9.7 ml加えて合計で10 mlとする。メデトミジンと同濃度（0.3 mg/kg）の溶液は、5倍濃度で作成した溶液1 mlに注射用蒸留水4 mlを加え、合計で5 mlとする。三種混合麻酔薬と同様にマウスの体重10 gに対して、0.1 ml投与する。

メデトミジンと同濃度の0.3 mg/kgと5倍濃度の1.5 mg/kgのアチパメゾールを、三種混合麻酔薬投与30分後に腹腔内投与した場合、麻酔から覚醒するまでの時間は、0.3 mg/kg投与が3.0秒、1.5 mg/kg投与が2.4秒と有意差はなかった。しかし、三種混合麻酔薬投与10分後にアチパメゾール0.3 mg/kg、と5倍濃度の1.5 mg/kgを投与した場合、麻酔から覚醒するまで

の時間は0.3 mg/kg投与では、7.0秒、1.5 mg/kg投与では2.5秒で、メデトミジンの5倍濃度のアチパメゾールはメデトミジンと同濃度の投与に比べ、有意に短時間で麻酔から覚醒した⁽⁶⁾。

すなわち、三種混合麻酔薬を投与し30分後くらいに手術等の処置を終了し、マウスを覚醒させる場合にはアチパメゾールの量はメデトミジンと同濃度の0.3 mg/kg投与で十分である。しかし、三種混合麻酔薬投与後10分以内に呼吸抑制等の問題が起これ、早急に麻酔から回復させる必要がある場合は、5倍濃度の1.5 mg/kgを投与するのが適している。どちらの濃度を用いても、覚醒後のマウスに副作用は見られなかった。

おわりに

三種混合麻酔薬は、麻薬を使用しない注射麻酔薬として、非常に使い勝手がよい麻酔薬であるが、他の注射麻酔薬と同様に、投与後には動脈血酸素飽和度の低下が見られる⁽⁸⁾。また麻酔時間も40分程度が限度である。さらに長時間で安全な麻酔が必要な場合は、セボフルラン、イソフルラン等の吸入麻酔の使用が推奨される。

参考文献

- (1) Flecknell, P. : A. Chapter 2, Anaesthesia, Laboratory Animal Anaesthesia. 3rd ed. ELSEVIER., p 23, 2009
- (2) Flecknell, P. A. : Chapter 5, Analgesia and Post-operative Care, Laboratory Animal Anaesthesia. 3rd ed. ELSEVIER, p 170, 2009
- (3) Kawai, S., Takagi, Y., Kaneko, S., and Kurosawa, T. : Effect of three types of mixed anesthetic agents alternate to ketamine in mice. *Exp. Anim* 60: p 481-487, 2011
- (4) Kirihara Y., Takechi M., Kurosaki K., Kobayashi Y. and Kurosawa T. : Anesthetic effects of a mixture of medetomidine, midazolam and butorphanol in two strains of mice. *Exp. Anim*, 62: p 173-180, 2013
- (5) 後藤 元人、高梨 理恵子、清水 有紀子、岡村 匡史: 三種混合麻酔薬を用いたマウス胚移植成績の評価。第156回日本獣医学会講演要旨集 p 395 (K-12) , 2013
- (6) 桐原 由美子: げっ歯類における三種混合麻酔薬の麻酔効果について。第156回日本獣医学会 The 2nd JCLAM Forum, 2013
- (7) 藤原 元始、栗山 欣弥、服部 圭佑、薬物の吸収、体内分布、代謝および排泄 p 29~30、医科薬理学 第一版 南山堂、1986
- (8) 桐原 由美子、武智 真由美、黒崎 薫、小川 哲平、齊藤 洋司、小林 裕太、黒澤 努: マウスの注射麻酔におけるパルスオキシメータを用いた麻酔モニタリングの検討。第153回日本獣医学会講演要旨集 p. 273 (KP-2) , 2012

特例認定校制度と大学教育

—宮崎大学—

教授 森田 哲夫

2003年に宮崎大学と宮崎医科大学は統合し、新生宮崎大学として発足した。その際に掲げられたのが「生命科学に特色をもつ大学」であったと記憶している。当時、宮崎大学と宮崎医科大学との間で共同研究を行っている研究室は決して多くなかったが、農学部畜産学系教育組織である食料生産科学科動物生産科学講座に属する私の研究室は旧宮崎医科大学動物実験施設（現フロンティア科学実験総合センター生物資源分野）と連携して研究を進めて来ており、農学部の中でも実験動物学と親和性が高く、幸いにも「生命科学に～」に貢献できる位置にあった。

動物生産科学講座の教員は全員日本畜産学会に所属しているが、学会も21世紀の畜産学を応用動物科学として新たに展開することを提唱しており、従来の農用家畜を基軸に実験動物や伴侶動物あるいは野生動物や展示動物までその研究教育の対象を拡げる動きを見せていた。その中に生命科学への志向を強める動きがあったと感じている。同時に全国の大学の畜産学科も改組の際に看板から「畜産」の二文字を外し、動物資源や動物生産などに置き換えていた。こうした傾向を反映してか入学してくる学生は「動物好き」が多いものの、必ずしも畜産関係の職に将来就きたい人ばかりではないのが現実であっ

た。また、畜産学系学生の中で女性が占める比率が五割をこえ続けていたことで、女性を受け入れてくれる職域を新たに拓くことが望まれていた。

丁度、その折、実験動物一級技術者（当時の呼称は実験動物一級技術士）の特例認定校の案内を頂いた。その申請要件とされる科目の大半は本学科および獣医学科開講のもので足りたが、実験動物学実習を新規開講する必要があった。そこで、フロンティア生物資源分野の教員の方々に担当をお願いし、立ち上げて頂くこととなった。全学組織となった旧医科大学動物実験施設の教員が組織の壁をこえて農学部所属学生のために実習を担当して下さったことはとてもありがたかった。また、毎年9月に開催する九州地区実験動物技術研修会に参加させていただくことも可能となった。日本実験動物技術者協会九州支部が主催し、九州実験動物研究会、実験動物協同組合九州支部が支援するこの研修会は上級の技術指導者から指導を受けることができる貴重な機会である。2級受験者向けの基礎コースではあるが、プロフェッショナルの姿が学生の心にロールモデルとして刻まれることが大きな教育効果ではないかと私は考えている。この研修会への参加を仲介して下さった浦野徹先生（熊本大学CARD）に御礼

を申し述べておきたい。

通常、一級技術者を目指す学生はフロンティア生物資源分野で卒業研究を行っている。同分野に自分のデスクをもらい、動物実験施設の中で日常を過ごすという、一級技術者志望者にとっては恵まれた環境に身をおき2年間を送る。学部生のうちに卒論研究を九州実験動物研究会で研究発表し、同時開催される技術者協会九州支部の研究発表も拝聴する。研究会参加は自身の資質向上だけでなく実験動物技術者の仕事への理解を深め、九州地区の実験動物の研究者、技術者そして生産組合の3者の緊密な連携の価値を学ぶ良い機会となっていると思っている。

「欧米では実験動物に従事するテクニシャンの評価は高く、研究計画の立案に参画することさえある。というのは彼らの高い技術なくして研究が成立しないことが多々あるからである。」これは中山建男前研究担当副学長に伺ったお話である。我が国でも実験動物一級技術者が欧米なみに認知される日が来てほしいと思うのは私一人ではないだろう。

私たちはフロンティア生物資源分野の越本知大先生、篠原明男先生は勿論のこと九州地区の実験動物関係者に支えられながら、特例認定校としての道を歩んで来た。あらためてここで謝意を表したい。

—九州保健福祉大学—

教授 加藤 雅彦

九州保健福祉大学は、宮崎県延岡市に所在する宮崎県北唯一の大学で、社会福祉学部、保健科学部および薬学部の3学部からなります。地方の私立大学として、教育や研究だけでなく、地域の保健および福祉にも貢献しております。

特例認定校として認められている動物生命薬科学科は、その薬学部にあり、学生定員が1学年30名です。「薬学及び実験動物学の知識を基盤として持ち、医薬品、化粧品、食品、環境及び動物のさまざまな分野において、常に問題解決を念頭に置いて活躍することができる専門家の養成」（九州保健福祉大学学則）を目的としています。すなわち、薬学と実験動物学を主たる専門とした学科です。

本学科において取得できる資格は、次のとおりです。

- ①実験動物1・2級技術者認定試験受験資格(3年次から受験可)
- ②動物看護師統一認定試験受験資格(3年次から受験可)
- ③学芸員資格(任用資格)
- ④食品衛生管理者資格(任用資格)
- ⑤食品衛生監視員資格(任用資格)
- ⑥フィリピン大学ロスバニョス校獣医学部獣医学専門課程編入資格(3年次から編入可)

学生の進路は、実験動物に関連する企業、動物診療施設における動物看護師、動物園、県庁畜産職、牧場も含む畜産関連企業、食品関連企業、大学院進学、上記⑥

の獣医学部への編入留学など、動物や動物性食品に関する職種に就く卒業生がほとんどです。

本学科において飼養している動物は、マウス約200匹、ラット約60匹、スナネズミ2匹、デグー5匹、ウサギ8羽およびイヌ3頭です。本学科の目的から、1~4年生の全学生が、これらの動物の飼養に携わり、これらの動物を使用して実験動物学や動物臨床を学修したり、卒業研究を行ったりします。

これらすべての動物は、「研究機関等における動物実験等の実施に関する基本指針」（平成18年文部科学省告示第71号）における「機関内規程」である「九州保健福祉大学動物実験等に関する規則」に基づいて飼養し、これらを教育に活用しています。すなわち、この規則に定められている「動物実験委員会」に各種の届出を行い、各種の報告を行っております。これらの手続きと規則等の遵守により、本学科においても「動物の福祉」が担保されていますが、このことは、本学科の実験動物学に関する教育上、最も重要なことと考えております。

本学科において実験動物1級技術者認定試験受験資格を取得した学生は、次のいわゆる必須科目を履修し単位を取得しなければなりません。

1年次科目:解剖学I、解剖学II、生理学I、生理学II、解剖学実習I、解剖学実習II

2年次科目:実験動物学、微生物学I、微生物学II

3年次科目:実験動物学演習、実験動物学実習、微生物学実習

特に、下線を引いた科目については、2年次に行われる学内テストに合格したり2年次冬期休暇および2年次春期休暇の宿題を提出したりしないと履修登録することができません。学内テストに合格した学生には、自習用マウス(「マイマウス」と学生たちは呼んでいます。)が配布され、保定、薬物投与、膣スメア作製など基本的な手技に関し空き時間を使って自習します。

毎年、2年次当初に、17人前後がこの資格取得を希望しますが、3年次当初には、10人弱に減ります。

3年次前期になると、下線を引いた科目が始まります。これらの科目は、講義→テストの繰り返しとなります。これらテストの一つでも不合格になると、単位が認められません。この厳しい関所により、3年生のうち学科試験(1次試験)を受験できる学生は、毎年3~6人になります。

本学科が初めてこの認定試験に挑戦した平成22年度は、合格した学生がおりませんでした。しかし、上記のように早期に取り掛かり、かつ、厳しい選抜システムにした結果、平成23年度には2名、平成24年度には3名、平成25年度には4名が合格いたしました。今後、これ以上に合格者数が増加することを願っております。

ウサギバイオサイエンス研究会について

福岡動物病院看護士学院・学院長 森本 正敏

ウサギバイオサイエンス研究会は、平成24年に発足したまだ若い研究会ですが、「フォーラム・医療に貢献する実験用ウサギの展開」が前身となっています。第1回のフォーラムは、平成15年3月に佐賀医科大学（現在は佐賀大学医学部）で、渡辺照男・佐賀医科大学副学長が世話人となり開催されました。

ウサギは実験動物としての長い歴史があり、発熱試験を始め、多くの分野で医療の発展に寄与してきました。ゲノムの時代に入り、マウスが実験動物の中心となりましたが、ウサギは「脂質代謝がヒトと似ている」、「外科的処置に適度な大きさがある」、「持続的に採血が可能である」、「抗体産生に適している」、等のことから実験動物としての価値は高いものがあると考えられます。ウサギを用いた研究を実施している研究者が分野を超えて集まり、情報を交換する場としてこのフォーラムを立ち上げました。

第1回 2003年 佐賀医科大学(世話人:渡辺照男 佐賀医科大学副学長)

第2回 2006年 山梨大学(世話人:範江林 山梨大学大学院医学工学総合研究部・分子病理学講座 教授)

第3回 2008年 神戸大学(世話人:塩見雅志 神戸大学医学部附属動物実験施設 准教授)

第4回 2010年 秋田大学(世話人:松田幸久 秋田大学バイオサイエンス教育・研究センター 准教授)

フォーラム事務局は、佐賀医科大学に置きました。

渡辺照男・佐賀医科大学副学長のご尽力により、文部科学省からの補助を受け、フォーラム事務局を中心に、2005年6月に筑波大学において、範江林先生を会長に、第1回国際遺伝子組換えウサギの国際カンファレンスを開催しました。この時に、国内フォーラムを隔年に開催し、その間の年に国際会議を開催することを国際カンファレンスにゲストスピーカーとして来日されていたボセ先生(ハンガリー)とウドゥピン先生(フランス)との間で約束がなされました。

第2回 2007年 国際シンポジウム フランス(パリ)
(世話人: Louis Marie Houdebine先生)

この時から国際シンポジウムに名称が変わりました。

第3回は、北嶋先生(佐賀大学総合実験センター 准教授)の研究室に留学していた、西安医科大学動物実験施設(当時)劉恩岐君が学位を習得し帰国され、教

授に就任し第3回の開催を快諾していただきました。

第3回 2009年 中国(西安)(世話人:劉恩岐先生)

第4回 2011年 ハンガリー(ゴドロ)(世話人: Zsuzsanna Bösze先生)

第5回 2013年 中国(上海)(世話人: Shangang Li先生)

2009年に西安で開催された国際シンポジウムにおいて、初日は国際シンポジウムでしたが、翌日は中国国内のウサギに関する発表会で、日本でのフォーラムに比べると多数の演題が集まっていました。中国におけるウサギを用いた研究の広がりには驚きました。そこで、言葉の壁を超える努力をして、日中合同の発表会を開くことが決まりました。

第5回の国内フォーラムを計画するとき、フォーラム組織委員から研究会に格上げすることが提案されました。第5回のフォーラムを取りやめ、第1回ウサギバイオサイエンス研究会として再スタートしました。第1回研究会には、宮崎大学の越本知大先生と浅田祐士郎先生のご尽力で、第1回ウサギバイオサイエンス研究会と第1回日中ウサギバイオサイエンス合同フォーラムを宮崎で開催することができました。

第2回 2013年 ウサギバイオサイエンス研究会(山形大会長: 大和田一雄先生)

大和田大会長のご尽力で、山形大会では多くの演題が集まりました。

第1回のフォーラムから10年たちましたが、多くの先生方のご協力でウサギバイオサイエンスの広がりを確認できました。

第2回日中ウサギバイオサイエンス合同フォーラムは2014年中国広州(世話人: 頼良学先生)で開催されることが決まっています。第6回 ウサギバイオサイエンス国際シンポジウムは、フランス(リオン)で開催されることが決まっております。第3回ウサギバイオサイエンス研究会は、山梨大学で開催されることが決まっています。これらの情報は、ホームページに公開しております。興味がおありの方は、ホームページをご参照ください。多くの方のご参加を期待しております。また、会員の応募も行っています。

ホームページのURLは <http://www.animal.med.saga-u.ac.jp/rabbit/>

翻訳55-1

日本の2つの異なるクローズドコロニーから導入したカニクイザル (*Macaca fascicularis*) からの毒素産生性 *Corynebacterium ulcerans* の分離とその性状解析

本研究の目的は、日本のある動物施設で飼育されていたカニクイザル (*Macaca fascicularis*) における毒素産生性 *Corynebacterium ulcerans* の感染率を明らかにすることである。2つのクローズドコロニーから導入した動物(コロニーAから47頭;コロニーBから21頭)の咽頭部から採材し培養した。コロニーAおよびBから採取したサンプルの43%および47%でそれぞれ *C. ulcerans* が発育した。分離株の毒素産生性についてはPCRでジフテリア毒素遺伝子を、Elek試

験およびVero細胞毒性試験でジフテリア毒素産生を調べた。毒素産生性 *C. ulcerans* 陽性サル割合はコロニーAでは6%、コロニーBでは29%であった。血清中のジフテリア毒素中和抗体を調べたところ、コロニーAでは23%、コロニーBでは33%のサルが毒素産生性 *C. ulcerans* の感染歴があった。毒素産生性分離株のパルスフィールドゲル電気泳動ではコロニーBのサルからの分離株はすべて同一のクラスターを形成したことから、コロニー内での本菌の伝播が示

唆された。しかしながらコロニーAのサルからの分離株は3つの異なるクラスターに分けられ、そのうち1つはコロニーBの分離株と同一のクラスターであった。霊長類のコロニーにおける毒素産生性 *C. ulcerans* の感染率や伝播状況を把握することは感染を制御するために必要である。本研究は初めて日本の霊長類から毒素産生性 *C. ulcerans* を分離し性状解析したものである。

(翻訳:平井(結城)明香)

Asuka Hirai-Yuki, Takako Komiya, Yuriko Suzaki, Yasushi Ami, Chihiro Katsukawa, Motohide Takahashi, Akihiko Yamamoto, and Yasuko K Yamada
Comparative Medicine 63 (3) : 272-278, 2013



キーワード:サル、カニクイザル、
毒素産生性 *Corynebacterium ulcerans*

翻訳55-2

下肢筋肉圧挫損傷のマウスモデル

骨格筋圧挫損傷は、自然災害や戦場環境下における病的状態の主な原因であるため、骨格筋圧挫損傷の再現性のよい洗練された動物モデルが必要とされている。骨格筋圧挫損傷の小動物モデルとして、外科的処置を伴うものと伴わないものの両者が存在するが、各々、筋肉の外科的分離の必要性や腓骨骨折の負の影響という点で限界がある。本研究において我々は、下肢筋肉圧挫損傷の新しい非侵襲的なマウスモデルの開発および

確立を行った。我々のモデルは外科的処置を行わないにもかかわらず、すべてのマウス個体で筋損傷が確認でき、またそれはヘマトキシリン・エオジン染色による顕微鏡下でも証明された。筋損傷後24時間経過時及び48時間経過時には、好中球浸潤およびマクロファージ浸潤が認められた。F4/80陽性マクロファージの領域比率及び平均抗原面積は、24時間経過時よりも48時間経過時の方が高かった。また、CD68陽性マクロファージ

の領域比率及び平均抗原面積に関しては、損傷部と非損傷部間で著しく異なっていた。さらに、腓骨骨折の発生率は、既存の別の非侵襲モデルの1/3未満であった。これらの結果、骨折個体数および使用動物数の削減が可能になったことから、本モデルは、マウス骨盤肢筋肉圧挫損傷の再現性のよい改良モデルであると結論づけられる。

(翻訳:南川 真有香)

Dobek GL, Fulkerson ND, Nicholas J, Schneider B St P
Comparative Medicine 63 (3) : 227-232, 2013



キーワード:マウス、下肢筋肉圧挫損傷、改良動物モデル、
非侵襲性、腓骨骨折

翻訳55-3

放射線を全身照射したマウスに対する観察に基づいた予測的エンドポイントの基準

マウスに放射線を全身照射するのはよく使われる実験手技である。しかしながら、人道的エンドポイントは未だに明確に定められていない。こうした現状の結果、様々なエンドポイントが統一されずに用いられており、死をエンドポイントとするものも含む。この問題を解決するために、我々は放射線を全身照射したマウスをケージ側方から観察することに基づい

た評価方法の洗練を行った。雌雄それぞれのC57BL/6マウス(8週齢)に3つの異なる線量のうちいずれか1つの線量の放射線を2つの異なる線源のうちいずれか1つの線源から照射し、臨床症状の進行具合を観察した。すべてのマウスはケージ側方から観察して、体の姿勢、目の状態、活動具合をそれぞれ0から3点で個々に評価した。観察した総合点に週及的解析を

用いて、総合点が7点以上だと死ぬ可能性が急激に高くなるということと、観察者間で評価に差がなかったということがわかった。この評価方法は、マウスに放射線を全身照射する実験のエンドポイントの基準をより洗練し、最終的には動物福祉の向上につながるだろう。

(翻訳:五十嵐 哲郎)

Comp Med. 2013;63 (4) : 313-22, 2013
Nunamaker EA, Anderson RJ, Artwohl JE, Lyubimov AV, Fortman JD.



キーワード:マウス、放射線、全身照射、エンドポイント、
洗練

翻訳55-4

雌TRAMPマウスにおけるSV40腫瘍抗原を発現した退形成腎癌

8か月齢の雌のトランスジェニック型前立腺癌 (C57BL/6-Tg (TRAMP) 8247Ng/J) マウスが腹部膨満、傾眠、漿液性の膈分泌液を呈した。剖検所見では肺および肝臓への転移を伴う大型の原発性腎腫瘍が見られた。この腫瘍は面皰壊死、高頻度の異型有糸分裂像

を伴う管状、腺房状、および篩状を呈する低分化細胞および密な上皮細胞によって構成されていた。免疫組織化学的検査によって腫瘍細胞は核にSV40腫瘍抗原を発現していることが明らかになり、導入遺伝子の異所性発現が確認された。加えて、この細胞は総サイト

ケラチン陽性であり、シナプトフィジンや、エストロゲンおよびプロジェステロン受容体は陰性であった。本報告は雌TRAMPマウスにおける導入遺伝子誘導性腫瘍に関して初めて詳細に記したものである。

(翻訳: 林 志佳)

Goodwin EM, Zhong Q, Abendroth CS, Ward-Kavanagh LK, Schell TD, Cooper TK
Comparative Medicine 63 (4) : 338-341, 2013



キーワード: マウス、TRAMPマウス、SV40腫瘍抗原、退形成癌、導入遺伝子誘導性腫瘍、性差

翻訳55-5

発生研究のための妊娠同期スナネズミの作成

発生過程の胎子における化学物質や病原体に対する感受性は、その発生段階により異なる。そのため発生の研究では妊娠期が揃っている胚や胎子に対して実験処置を施す必要がある。発生段階を同期した胚を十分な数揃えるためには妊娠同期動物が必要になる。妊娠同期スナネズミは現在市販されていない。著者らは未交配スナネズミを同

期交配させる新手法を確立した。直接接触できないように仕切りで分けしたケージにスナネズミの雌と雄を同居させ、雌を雄の発したフェロモンに3日間暴露した後に仕切りを外し、雌雄の接触を可能にした。性的受容性を確認するために雌のロードーシスを観察した。ロードーシスは15匹中10匹 (67%) で確認され、そのうちの9匹 (90%) が

妊娠した。ロードーシスが確認されなかった場合、妊娠した雌はいなかった。これらの結果から同期交配させる手法により高確率で妊娠することが明らかになった。また、スナネズミにおけるロードーシスは性的受容性の信頼できる指標であり、後の交配の成功を示唆することがわかった。

(翻訳: 中山 雅亮)

Laboratory Animals 42 (10) : 380-383, 2013
Roulo RM, Fishburn JD, Alworth L, Hoberman AM, Smith MA.



キーワード: スナネズミ、発生学、交配、ロードーシス

時代の先端を目指す研究者へのサポート

NAFO
VANT



ベトナム・中国産 カニクイザル

中国・米国産 アカゲザル

harlan™



Hannover Wistar Rat

RccHan™ : WIST

COVANCE®

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

日本実験動物学会の動き

(公社)日本実験動物学会・第2回実験動物管理者研修会の開催について

(公社)日本実験動物学会(以下、本学会)では動物実験を実施する国内の全ての機関に教育訓練を受けた実験動物管理者を配置できるように、実験動物管理者の教育訓練を目的とした研修会を本年度より定期的に開催することといたしました。受講対象者は本事業の目的から本学会会員に限らず、非会員にも門戸を開放しております。実験動物管理者に求められる基本的な知識や技術をはじめ、動物福祉や関連法令などについて初学者でも分かるように説明いたします。プログラム、参加申し込み等については本学会のホームページ(<http://jalas.jp/meeting/seminar.html>)に掲載いたしますので、そちらでご確認ください。多くの方のご参加をお待ちしております。

第2回実験動物管理者研修会

日時:2014年2月27日(木)、28日(金)
 場所:東京大学農学部1号館8番教室
 参加費:4,000円(会員)、6,000円(非会員)
 定員:110名
 その他:受講者には資料を配布、受講者には受講修了証を発行
 主催:(公益)日本実験動物学会
 後援:環境省、厚生労働省、農林水産省、文部科学省

日本実験動物技術者協会の動き

第48回日本実験動物技術者協会総会のご案内

「日本実験動物科学技術 さっぽろ2014」と称して日本実験動物学会と合同開催

会期:2014年5月15日(木)~5月17日(土)

会場:札幌コンベンションセンター

大会長:安居院 高志(北大院・獣医学研究科)

副大会長:室田 宏之(北大・遺伝子病制御研究所)

関東支部

講習会等	期日	場所	テーマ
第30回サル専門部会 講演会	平成26年2月1日 (土)	順天堂大学医学部 9号館2階8番教室 (東京都文京区)	テーマ「動物福祉に配慮した実験手技の実践 (仮題)」 詳細は http://jaeat-kanto.jp/ 参照
平成25年度日本実験動物 技術者協会関東支部総会 第39回懇話会	平成26年3月8日 (土)	三島東レ総合研修センター (静岡県三島市)	テーマ「実験動物技術者の洗練-技術の継承と 発展-」 特別講演、一般演題、シンポジウムなど予定 詳細は http://jaeat-kanto.jp/ 参照

東海支部

講習会等	期日	場所	テーマ
第40回東海支部総会・ 支部研究会	平成26年3月29日 (土)	静岡県コンベンションアーツ センター(グランシップ) (静岡市駿河区)	詳細は現在検討中

関西支部

講習会等	期日	場所	テーマ
平成25年度春季大会及び 関西支部総会	平成26年3月8日 (土)	大阪大学 (大阪府吹田市)	実験動物の安全・技術者の安全

九州支部

講習会等	期日	場所	テーマ
第37回九州支部総会	平成26年4月5日 (土)	熊本大学医学部 医学教育 図書棟 第1講義室 (3階)(熊本市中央区)	詳細は現在検討中

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/>

日動協の刊行物のご紹介

昨年中に下記の刊行物を発行いたしましたのでご紹介いたします。

実験動物高度技術者養成研修会実習テキスト(イヌ)は今回初めて発行されたものであり、サル類は平23年2月にほぼ完成していましたが、今回一部を修正して上梓するものです。また、微生物モニタリングの実施要領とその解説—マウス、ラット編一、モルモット、ウサギおよびハムスター編は以前よりモニタリング研修会では使用していましたが今回皆様にも活用できるようご紹介する次第です。

①実験動物高度技術者養成研修会実習テキスト(イヌ)

公益社団法人日本実験動物協会 教育・認定委員会発行

平成25年8月発行

A4版、30頁、定価1,000円(協会取扱い)

各実習テキストの姉妹版。新たに作成された。内容は基本的心得、受傷時の対処方法、個体識別法、雌雄判別法、体重測定、検疫・検収、一般状態観察、異常時の対応・考え方、グルーミング、投与方法、採血法、麻酔法、手術法、疼痛管理法、検査実施方法、安楽死法、解剖etc。1級技術者向け必携の1冊。



②実験動物高度技術者養成研修会実習テキスト(サル類)平成25年一部修正

公益社団法人日本実験動物協会 教育・認定委員会発行

平成24年12月改訂

A4版、29頁、定価1,000円(協会取扱い)

各実習テキストの姉妹版。修正して発行。内容は新世界ザルと旧世界ザルの違い、取り扱い(捕獲・保定)、個体識別法、体重測定法、投与方法、採血法、採尿・採糞法、検疫、麻酔、一般状況観察、人獣共通感染症、バイオハザード対策、安楽死法、参考資料etc。1級技術者向け必携の1冊。



③「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—」平成25年改訂

及び「微生物モニタリングの実施要領とその解説—モルモット、ウサギおよびハムスター編—」平成24年12月改訂

公益社団法人日本実験動物協会 モニタリング技術委員会発行

A4版(マウス、ラット編13頁、モルモット、ウサギおよびハムスター編10頁)

定価2冊1セット、1,000円(協会取扱い)

内容は微生物モニタリングの目的、モニタリング対象微生物の選び方、検査方法の選択、検査頻度、サンプリング、モニタリングの実施etc。

なお、定価は2014年3月末までは本価格ですが、4月以降は消費税のアップに伴い価格変更を予定していますのでご了承願います。



④「実験動物の技術と応用 実践編」が韓国で翻訳され出版されました

韓国の出版社「OKVET」より、(株)アドスリー発行の公益社団法人日本実験動物協会編

「実験動物の技術と応用 実践編」がハンゲル語に翻訳され、2013年に出版されました。



平成25年度（第29回）実験動物技術者資格認定試験結果

平成25年度（第29回）実験動物技術者資格認定試験は、2級学科試験が8月18日（日）、1級学科試験が9月14日（土）に実施され、更に実技試験は2級が11月23日（土）に1級が11月24日（日）に実施された。その結果が判明したので報告する。

2級技術者試験

	高校	専門学校	大学	一般	合計
学科受験者	80	68	34	403	585
学科合格者	44	52	27	354	477
学科合格率（%）	55.0	76.5	79.4	87.8	81.5
実技受験者	43	52	31	282	408
実技合格者	43	51	30	264	388
実技合格率（%）	100	98.1	97.2	93.6	95.1

備考：①実技免除者には過年度の実技合格者（20名）および通信教育のスクーリング修了試験で合格した者（104名）がいる。

②学科免除者または実技免除者を含む総合格者数は470名である。

1級技術者試験

	白河研修生	一般	大学	学科免除者	合計
学科受験者	49	65	93	—	207
学科合格者	41	44	62	—	147
学科合格率（%）	83.7	67.7	66.7	—	71.0
実技受験者	41	44	44	78	207
実技合格者	26	18	27	50	121
実技合格率（%）	63.4	40.9	61.4	64.1	58.5

備考：①一級学科試験に合格した者のみが実地試験受験者となる。

②学科免除者とは過年度に学科試験に合格した者である。

1級・2級実験動物技術者試験の優秀者の発表について

平成25年度の実験動物技術者試験で優秀な成績を取めた方を表彰いたします。成績優秀者は次のとおりです（学科試験および実技試験の総合評価に基づく）。

1. 実験動物2級技術者試験優秀者（高校）

	名前	高等学校名
1	鈴木 優菜	静岡県立田方農業高校
2	石倉 夏樹	長野県上伊那農業高校
3	山田 純平	長崎県立諫早農業高校
4	上條 恭子	埼玉県立熊谷農業高校
5	青木 唯	群馬県立勢多農林高校

2. 実験動物2級技術者試験優秀者（専門学校）

	名前	専門学校名
1	小椋 由美	湘中央生命科学技術専門学校
2	由田 泉	広島アニマルケア専門学校
3	櫻井 里英	東京医薬専門学校
4	小島 和也	湘中央生命科学技術専門学校
5	大石 悠生	湘中央生命科学技術専門学校

平成25年度（第29回）実験動物技術者資格認定試験結果

3. 実験動物2級技術者試験優秀者（一般）

	名前	所属
1	小倉 里美	東京大学工学系研究所
2	都築 里美	(株)ケー・エー・シー
3	樽井 毅	千寿製薬(株)
4	渡辺 純	(株)イナリサーチ
5	村上 和馬	(株)ラボテック

	名前	所属
6	赤井 佑輔	日本エスエルシー(株)
7	並木 幸恵	(株)電力テクノシステムズ
8	鳴海 斉子	カルナバイオサイエンス(株)
8	佐々木真央	日本チャールス・リバー(株)

4. 実験動物1級技術者試験優秀者（大学）

	名前	大学
1	本田 洸平	京都産業大学
2	谷田 彩花	京都産業大学
3	小野真日紀	京都産業大学

5. 実験動物1級技術者試験優秀者（一般）

	名前	所属
1	時田 芹奈	山形大学動物実験施設
2	内田樹里亜	三協ラボサービス(株)
3	中川 貴善	(株)大塚製薬工場

協会だより

1. 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
第2回採点・合否判定委員会	25.10.1	実験動物技術者1級技術者試験の採点と合否判定
第2回教育・認定委員会	25.10.1	教育セミナー、サル・モルモット・ウサギ研修について
第3回モニタリング技術委員会	25.10.2	モニタリングDVD及び環境モニタリングのまとめについて
モルモット・ウサギ・サル実技研修会	25.10.26～27	日本獣医生命科学大学
実験動物2級技術者実技試験	25.11.23	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	25.11.24	日本獣医生命科学大学、京都府立医科大学
第2回総務会	25.11.26	平成25年度収支予算執行状況、規程の改定その他
第4回実験動物福祉調査・評価委員会	25.11.27	調査報告、調査概要書の検討その他
第3回採点・合否判定委員会	25.12.10	実験動物技術者1級、2級技術者実技試験の採点と合否判定
第3回教育・認定委員会	25.12.10	実験動物技術者1級、2級技術者の試験結果その他
第1回業務執行会議	25.12.13	平成25年度業務中間報告他
第1回生産対策委員会	25.12.16	ミニブタの普及への取り組み
第1回通信教育小委員会	25.12.17	平成26年の通信教育の進め方について
第3回情報委員会	25.12.24	LABIO21のNo.56号の企画について

2. 行事予定

行事	開催日	場所・テーマ
教育セミナーフォーラム2014	26.2.22	東京大学弥生講堂
技術指導員研修会	26.2.23	日本獣医生命科学大学
教育セミナーフォーラム2014	26.3.15	京都府立医科大学

3. 関係団体行事

◆ 第2回実験動物管理者研修会

日 時：2014年2月27～28日
会 場：東京大学農学部1号館8番教室
主 催：日本実験動物学会

◆ 第61回日本実験動物学会総会

日 時：2014年5月15～17日
会 場：札幌コンベンションセンター
大会長：安居院 高志
(日本実験動物科学技術さっぽろ2014として
日本実験動物技術者協会と共催)

◆ 平成25年度実験動物技術者協会関東支部総会

日 時：2013年3月8日
会 場：三島東レ総合研修センター
大会長：松浦 豊和

◆ 第48回日本実験動物技術者協会総会

日 時：2014年5月15～17日
会 場：札幌コンベンションセンター
大会長：安居院 高志
大会副会長：遠藤 幸夫
(日本実験動物科学技術さっぽろ2014として
日本実験動物学会との共催)

4. 海外行事

◆ 2014年米国獣医学会総会 (AVMA)

日 時：2014年7月25～29日
会 場：Denver
詳 細：<http://www.avma.org>

◆ 第64回AALAS National Meeting

日 時：2013年10月27～31日
会 場：Baltimore, MD
詳 細：<http://www.nationalmeeting.aalas.org/>



あけましておめでとうございます。2014年を新たに迎えLABIO21年頭のKAZE。さて今年はどうな風が吹くのでしょうか？是非とも国民が安心して生活できる基盤作りの風が吹く年になって欲しいものですね。さて「安寧秩序」という言葉があります。これは世の中が整った状態にあり、安定していることを指すそうです。今年も昨年に引き続きアベノミックスを基軸とする様々な国益のための政治ならびに経済上の舵取りは正に国民の最大関心事であります。是非とも明るい未来が見える安定した国作りに期待するところです。また同時にライフサイエンス領域においても昨年から続く数多くの新たな発見や知見、技術革新に大いに期待は膨らみますが、生命科学が担う安心と安全の提供の責任は我々実験動物関係者全員のものである事を是非忘れずにゆきたいものです。国民、そして生物全般にとっての最大の公益は「安心と安寧」です。今年公益社団法人としての三年目を迎える日本実験動物協会。今年もこのLABIO21を通じて公益的情報を発信できましたら幸いです。

[山縣]

STAFF

情報委員会

担当理事	日柳 政彦	MASAHIKO KUSANAGI
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
〃	久原 孝俊	TAKATOSHI KUHARA
〃	櫻井 康博	YASUHIRO SAKURAI
〃	新関 治男	HARUO NIIZEKI
〃	林 直木	NAOKI HAYASHI
〃	山縣 永督	EISUKE YAMAGATA
事務局	松本 豊	YUTAKA MATSUMOTO
〃	関 武浩	TAKEHIRO SEKI
〃	工藤 慈晃	NARIAKI KUDO

制作 株式会社 ティ・ティ・アイ TTI

Supporting Your Dream Of Innovation
For Life Science
Japan SLC, Inc.

「優しい暮らし」のために

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> —



小さな生命から 大きな未来へ

Small players in a better future.

「小さな生命が未来をつなぐ」をモットーに
大きな未来へ踏み出す新たな可能性と技術の開発に取り組んでいます。



For the future.

New possibilities

新たな可能性

New discoveries

新たな発見

New development

新たな開発



日本クレア株式会社

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



登録商標を持つマウス・ラットの生産