

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

【特集】

「人獣共通感染症研究—ワンヘルスの取り組みと動物実験の役割—」(Ⅲ)

「NOGマウス」(Ⅱ)

【トピックス】

「NC3Rs Guidelines: Non-human primate accommodation, care and use
非ヒト霊長類の住居、ケアおよび利用(抄訳)」



～Every Step of the Way.～

皆様の医薬品研究開発のあらゆる場面で
われわれCharles Riverは貢献してまいります



プロダクトおよびサービス

遺伝子改変動物の作製

実験用動物

手術・処置動物の作製

受託飼育・繁殖サービス

受託微生物モニタリング

受託試験サービス (国内外)

バイオ医薬品サービス

生体試料

動物実験関連器材

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

目次



絵 石井 朗

イラストレーター

1984年よりイラストレーター及川正通氏のスタジオに所属し、エアブラシによるイラストの作成。2000～2012年まで及川スタジオの依頼でコンピューター作画での情報誌(びあ)表紙の制作に携わる。2012年以降は、これ迄に蓄積したコンピューター技術を用いて、イラスト以外にもアニメーション・音楽制作など範囲を拡げて活動している。

エーアイ・イラスト・コンプ社 代表

巻頭言

第66回日本実験動物学会総会の開催にあたって(小野 悦郎) ——— 4

特集 人獣共通感染症研究

— ワンヘルスの取り組みと動物実験の役割 — (Ⅲ)

SFTS研究と動物実験(下島 昌幸) ————— 5

炭疽菌感染の現状と予防対策(東 秀明) ————— 9

特集 NOGマウス(Ⅱ)

NOGマウスとがん研究(片野 いくみ、高橋 武司) ————— 12

海外文献情報

実験動物の絶食に関するガイドライン(久原 孝俊) ————— 16

トピックス

NC3Rs Guidelines: Non-human primate accommodation, care and use

非ヒト霊長類の住居、ケアおよび利用(抄訳)(八神 健一、片貝 祐子) — 18

海外散歩

百済遺跡巡りと韓国の食を楽しむ旅(三枝 順三) ————— 26

ラボテック

書評「マーモセットマニュアル

— はじめての取り扱いから研究最前線まで — (中務 胞、三浦 詩織) — 31

連載シリーズ 実験動物産業に貢献した人々(27) ————— 34

読者との対話 LA-house ————— 35

活動紹介

日本実験動物環境研究会(黒澤 努) ————— 36

TSOD(肥満・糖尿病)マウス研究会(常山 幸一) ————— 38

連載コラム「特例認定校出身の実験動物技術者紹介」(2)

特例認定校卒業生として(伊藤 達也) ————— 39

日本実験動物学会の動き ————— 40

日本実験動物技術者協会の動き ————— 40

実験動物技術者試験を受験して

(相澤 直希、新垣 美智子、佐久間 理子、西 美咲、中澤 博美) — 42

協会だより ————— 45

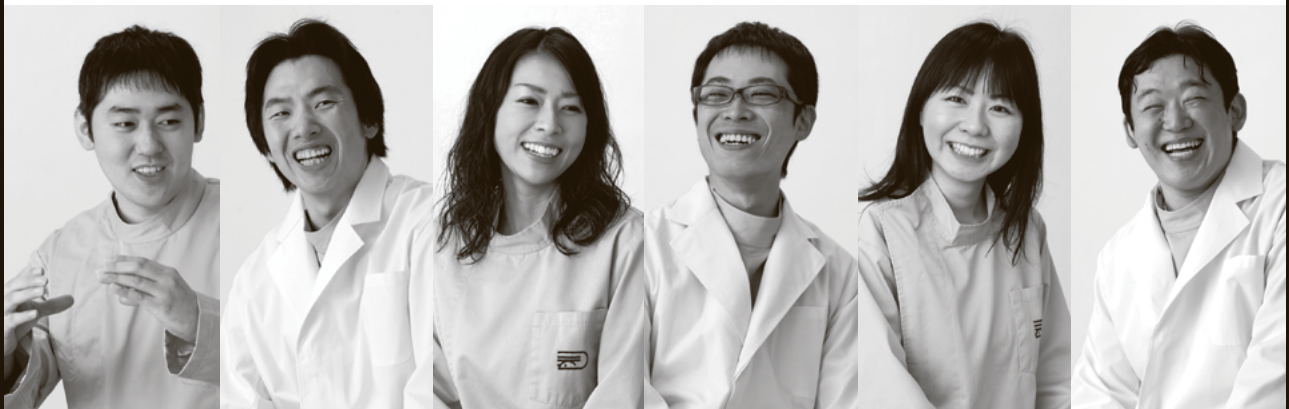
KAZE ————— 46

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 〒810-0001 福岡県福岡市中央区天神5丁目5番8号 福桜ビル5階 TEL 092-753-6697 FAX 092-753-6698

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

第66回日本実験動物学会総会の 開催にあたって

日本実験動物学会第66回総会

大会長 小野 悦郎

(九州大学大学院医学研究院)

このたび、公益社団法人日本実験動物学会（浦野徹理事長）の定期学術集会である第66回日本実験動物学会総会（大会）を2019年5月15日（水）～17日（金）の3日間、福岡国際会議場におきまして開催することとなりました。

福岡市での開催は、九州大学（当時）の半田純雄先生が大会長として、1979年8月30日～31日に、当時、研究発表会としての位置付けであった第14回日本実験動物学会総会を開催して以来、40年ぶりとなります。九州での開催は、1979年の続き、1982年に第17回大会を鹿児島市、2004年に第51回大会を長崎市、2012年に第59回大会を別府市で開催して以来、7年ぶり5回目となります。これまでの九州での大会同様に、九州の実験動物関係者が一丸となって、第66回日本実験動物学会総会開催に臨みたいと考えております。

本学会は、幅広い分野の会員により構成されており、広範な内容を含む多様性の学会であり、今後、本学会ならではの新たな可能性が創出されると信じて、本大会のテーマを「Beyond

Diversity（多様性を超えて）」といたしました。このテーマに基づき、異なる研究分野の3名の先生に特別講演を依頼いたします。ウイルス学からは、「新興感染症—インフルエンザならびにエボラ出血熱—」について、東京大学医科学研究所の河岡義裕教授、神経免疫学からは、「特異的な神経回路の活性化による炎症性疾患の誘導機構」について、北海道大学遺伝子病制御研究所の村上正晃教授、そして九州大学医学研究院の林克彦教授には、「実験動物における生殖細胞系列再構築系の展開」について、それぞれご講演いただくことを予定しています。その他、5つの幅広いテーマのシンポジウムと「麻酔」に関する教育セミナーを企画しています。例年通り、一般演題の発表に加えて、LASセミナー、ランチョンセミナー、ホスピタリティルーム、日本実験動物器材協議会のご協力による器材展示も実施いたします。一般演題のポスター発表は、ワインアンドチーズセッションを企画し、活発な討論を期待しています。また、若手実験動物学研究者の育成を図り研究

を奨励することを目的に、特に優れた発表に対して「若手優秀発表賞」を授与いたします。

福岡市は、交通の便が極めて良く、福岡空港は市の中心部まで地下鉄で数分の距離に有り、アジア諸国からの直行便も多数あります。また、山陽、九州両新幹線の発着駅の博多駅もあり、多くの本学会会員並びに近隣諸国の関係者が集うためには、地方都市としては最適な環境であると思います。会場の福岡国際会議場までのアクセスも便利で、博多駅からバスで12分、最寄りの地下鉄駅からも徒歩12分となっています。また、この機会に、福岡名物として全国的に有名な水炊き、もつ鍋、とんこつラーメンの他、鉄なべ餃子、焼きラーメンやうどん、さらには、新鮮な魚介類や季節のフルーツも是非ご堪能戴きたいと思っております。

皆様方のご参加を心よりお待ちしております。

「人獣共通感染症研究 —ワンヘルスの取り組みと 動物実験の役割—」(Ⅲ)

SFTS研究と動物実験

国立感染症研究所 ウイルス第一部 第一室 下島 昌幸

はじめに

重症熱性血小板減少症候群(SFTS)はSFTSウイルスによるヒトの急性感染症として近年になり認識された。中国・韓国・日本で患者が発生している。発熱、消化器症状、血中の血小板数や白血球数の上昇、血中の肝酵素値の上昇を示し、致命率は20%前後と高い。承認された予防法や治療法は現時点ではない。

SFTSウイルスのヒトへの感染経路はウイルスを保有したマダニの刺傷が主である。マダニの生活環として動物の吸血があり、野生動物や家畜にもウイルスは感染している。ヤギやウシでは数十%がウイルスに対する抗体を保有するとの報告があり、多くの動物は感染しても発病しないようであるが、イヌ、ネコ、動物園のチーターの発病が知られている。

SFTSの予防法や治療法の開発には動物実験が欠かせない。SFTS、続いてげっ歯類や霊長類を用いて行なわれている研究状況を紹介したい。

重症熱性血小板減少症候群(SFTS)とは?

SFTSは2009年に中国で初めて報告されたヒトの急性感染症で、これまで知られていなかった新種のウイルス(SFTSウイルス)によるものであると報告された^{1,2}。SFTSでみられる主な症状や検査結果を図1に示す¹。致命率は数%から30%と高い。重症化した場合には神経症状が認められることもある。回復する事例では1日から7日程度で症状や各種検査数値、血液中のウイルス量は改善し、後遺症は通常ない。死亡する事例では症状や検査数値は悪化を続け、平均約9日で多臓器不全や播種性血管内凝固を示し死亡する。重症事例、死亡事

例では二次感染を起こしていることが多い。

その後、SFTSは日本および韓国でも発生していることが判明し、中国・韓国・日本における年間の報告患者数はそれぞれ約1,000人・200人・数十人である。中国では1996年には患者が発生していたと考えられている³。

SFTSウイルスの存在様式(図2)

ウイルスは主にフタトゲチマダニに感染しており(数%未満¹)、

臨床症状		各種検査	
発熱	100%	血小板減少	95%
食欲不振	75%	白血球減少	86%
疲労	65%	好中球減少	100%
吐き気	69%	リンパ球減少	83%
腹痛	49%	ALT増加	83%
嘔吐	47%	AST増加	94%
倦怠感	46%	A/G比減少	83%
下痢	42%	LDH増加	96%
リンパ節症	33%	CK(MB)上昇	60%
筋肉痛	27%	蛋白尿	84%
		血尿	59%

図1:重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の主な臨床症状と各種検査結果(参考文献1より)

特集「人獣共通感染症研究 — ワンヘルスの取り組みと動物実験の役割 —」は、日本実験動物学会 第7回実験動物科学シンポジウム「人獣共通感染症研究 — ワンヘルスの取り組みと動物実験の役割 —」(企画:山田靖子先生(東京大学)、有川二郎先生(北海道大学))で取り上げられた講演内容を、企画された先生方の了解を得て各演者の先生方にご執筆いただき4回に分けて掲載します。

経卵感染により受け継がれている。野生動物や家畜から吸血するときの刺咬により動物側へウイルスが伝播する。野生動物や家畜は発症しないが、1日程度はウイルス血症となるため⁴、この間にマダニが刺咬すればウイルスに感染しうる。マダニはヒトも刺咬し、この際のウイルス伝播がヒトにとっての主要なSFTSウイルスの感染経路となる。SFTSを発症したことがないヒトでSFTSウイルスに対する抗体を有する事例が見いだされていないことから、ヒトでは不顕性感染は起こらないと考えられている。ヒトからヒトへの感染は稀ではあるが院内感染等の特別な状況下で血液あるいは体液を介して起こりうる。近年になり、ネコあるいはイヌもSFTSになり、これらペットを介してヒトがウイルスに感染し発症する事例も少なくないことが判明している。

中国と日本の患者のSFTSウイルスの遺伝子情報を比べると、中国のウイルスと日本のウイルスとは系統樹上で明らかに別々のグループが形成され、そのグループ内でもいくつかの小グループが形成されることが分かる(図3)⁵。このことは、かなり以前にSFTSウイルスが中国と日本に伝わり、それぞれの地で長い年月の間に少しずつ変異を蓄積してきたことを意味している。ごく少数ではあるが、日本のグループに入るウイルスが中国で発見され、またその逆の場合も発見されている。上述のSFTSウイルスの存在様式を考えると、海を隔ててウイルスが直

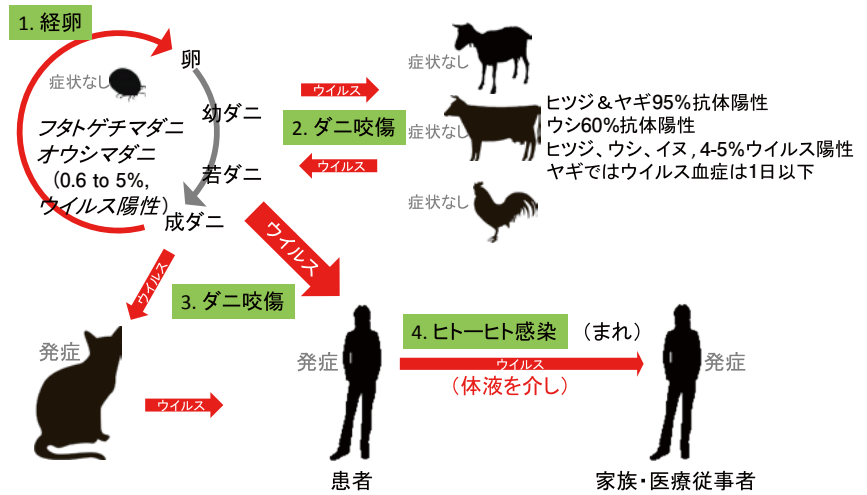


図2: SFTSウイルスの伝播と感受性

接伝播することは考えにくいですが、ウイルスに感染しているマダニを体表に付着させた渡り鳥が移動することでウイルスが遠隔地に運ばれる可能性を指摘する研究者もいる⁶。

SFTSの治療・予防

効果があると承認された特異的な治療法は現在ない。血漿交換やステロイドの投与、回復者血清の投与のあと回復した事例が知られているが、事例数が少ないなどその治療効果は明らかとなっていない。幅広い抗ウイルス作用で知られるリバビリンは様々なウイルス性感染症で使用されてきているが、SFTS患者では明確な治療効果は認められていない。出血や血小板の顕著な減少を示す患者への血小板の輸血、二次感染に対する抗生物質や抗菌薬の投与などの支持療法は効果的かも知れない。抗インフルエンザ薬と

して日本で承認されているファビピラビルが培養細胞や動物を用いた実験でSFTSウイルスにも有効であること(後述)から、SFTS患者を対象とした臨床研究・治験が行なわれている。治療薬の1つとして期待される。

ワクチンも承認されたものはない。マダニの刺咬を防ぐための服装や忌避剤の使用が感染の予防となりうる。SFTSのネコの報告事例も多く、ウイルスはそのネコの唾液等にも含まれることから、具合の悪いネコとの接触には注意を払うべきである。

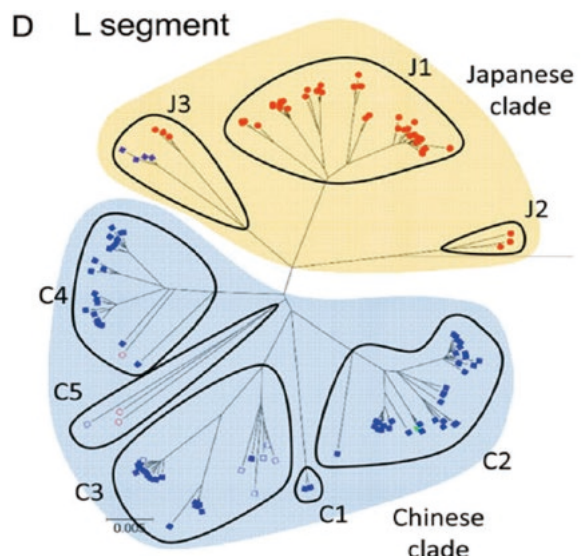


図3: SFTSウイルスの系統樹解析(参考文献5より)

SFTSの動物実験

治療法や予防法の開発、病原性の理解には動物実験が大きく貢献しうる。動物実験では多くのSFTSの特徴が反映されるものが望まれる。通常の実験用マウスにSFTSウイルスを接種すると、SFTS患者で認められる血小板減少や白血球減少、血中肝酵素値上昇が起るが、血球貪食像や壊死性リンパ節炎等のSFTS患者で好発する所見は認められず、また致死性も認められない(図4)。免疫不全のIFNARノックアウトマウス(I型インターフェロン受容体を欠損するマウス)やSTAT2ノックアウトハムスター(インターフェロン受容体を介したシグナルを伝達する分子を欠損するハムスター)では致死性が認められる。免疫不全ではない動物ではフェレットが血小板減少や白血球減少、血中肝酵素値上昇、致死性等を示すことに加え、年齢依存性(SFTS患者の多くは高齢)も認められることが最近になり報告された⁷。

SFTSの霊長類モデル

アカゲザルやカニクイザルでは一時的に血小板減少や白血球減少、血中肝酵素値上昇、血中サイトカイン(またはケモカイン)上昇を認めることがあるものの致死性は認められない(図4)。

候補ワクチンや候補治療薬の評価、病原性の解析等はよりヒトに近い霊長類で行なわれるべきと我々は考え、これまで行なわれてきた実験用動物への感染実験の結果を考慮し、カニクイ

SFTS患者で良くみられる所見	正常マウス	IFNAR ^{-/-} マウス	STAT2 ^{-/-} ハムスター	アカゲザル(10 ⁶ TCID ₅₀ 筋注)	カニクイザル(10 ⁶ TCID ₅₀ 皮下注)
	Jin et al., PNAS, 2011	Liu et al., JV, 2014	Gowen et al., JV, 2016	Jin et al., JID, 2015	Matsuno et al., Front Microbiol, 2017
発熱	なし	不明	不明	あり	不明
年齢と関連	可能性あり	不明	なし	不明	不明
血小板減少	あり	あり	あり	あり	あり
白血球減少	あり	あり	不明	あり	不明
血中肝酵素値上昇	あり	不明	あり	あり	不明
血中サイトカイン上昇	不明	不明	不明	あり	不明
血球貪食像	なし	不明	なし	なし	不明
壊死性リンパ節炎	なし	あり	なし	なし	不明
致死性	なし	あり	あり	なし	なし

図4:SFTS患者の所見と動物実験

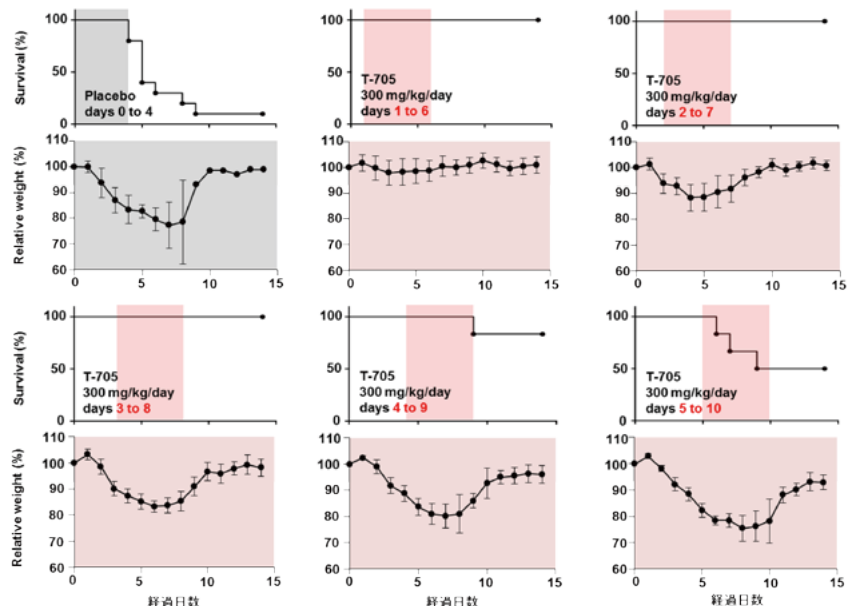


図5:SFTSV感染後投与におけるファビピラビル(T-705)の効果(参考文献8より改変)

ザルに多量のSFTSウイルスを静注することでSFTS様の症状や経過が認められないか検討した。その結果、感染させたカニクイザルの半数が1週間以内に死亡し、特に死亡例では出血傾向を含む臨床症状、血小板減少、血中肝酵素値上昇、リンパ球・白血球減少、血中サイトカイン・ケモカインの上昇、血球貪食像、壊死性リンパ節炎が顕著に認められることを見出した。このモデルを用い、SFTSウイルスに対する抗血清が治療薬として有効

となりうることも見出している(論文投稿中)。また、候補ワクチンの評価にも取り組んでいる。

動物実験におけるファビピラビルの効果(図5)

IFNARノックアウトマウスはSFTSウイルスの感染に非常に感受性が高く、接種動物は体重減少を示し殆どの個体が死亡する。そのため、霊長類ではないものの動物における候補治療薬の効果の判定が非常に行ないやすい動物となっている。抗イン

フルエンザ薬として日本で承認されているファビピラビルを投薬すると、SFTSウイルスによる死亡を阻止できることが判明している⁸。この効果はウイルスの接種後、体重減少が始まってからでも認められる⁸。そのためファビピラビルはSFTSの治療薬の1つとして有望視されている。

終わりに

SFTSはその存在が知られてから10年ほどしか経過していない。ウイルスの増殖メカニズム、病原性のメカニズムや致死の原因など、この疾患に関し明らかになっていないことが多く残されている。効果があり承認された予防法や治療法はまだ存在しない。他の感染症と比べれば、その発生範囲は狭く患者数も多

いわけではないが、動物を用いた実験により、増殖・病原性のメカニズムや死因が解明され、これらを標的とした優れたワクチン・治療薬が開発されることを願う。

参考文献

1. Yu, X.J., Liang, M.F., Zhang, S.Y., et al. (2011): Fever with thrombocytopenia associated with a novel bunyavirus in China. *N. Engl. J. Med.*, 364, 1523-1532.
2. Xu, B., Liu, L., Huang, X., et al. (2011): Metagenomic analysis of fever, thrombocytopenia and leukopenia syndrome (FTLS) in Henan Province, China: discovery of a new bunyavirus. *PLoS Pathog.*, 7, e1002369.
3. Hu J, Shi C, Li Z, Guo X, et al. (2018): A cluster of cases of severe fever with thrombocytopenia syndrome bunyavirus infection in China, 1996: A retrospective serological study. *PLoS Negl Trop Dis.* 25;12(6):e0006603.
4. Jiao Y, Qi X, Liu D, et al. (2015): Experimental and Natural Infections of Goats with Severe Fever with

Thrombocytopenia Syndrome Virus: Evidence for Ticks as Viral Vector. *PLoS Negl Trop Dis.* 20;9(10):e0004092.

5. Yoshikawa T, Shimojima M, Fukushi S, et al. (2015): Phylogenetic and Geographic Relationships of Severe Fever With Thrombocytopenia Syndrome Virus in China, South Korea, and Japan. *J Infect Dis.* 15;212(6):889-98.
6. Yun Y, Heo ST, Kim G, et al. (2015): Phylogenetic Analysis of Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome Virus in South Korea and Migratory Bird Routes Between China, South Korea, and Japan. *Am J Trop Med Hyg.* 93(3):468-74.
7. Park SJ, Kim YI, Park A, et al. (2019): Ferret animal model of severe fever with thrombocytopenia syndrome phlebovirus for human lethal infection and pathogenesis. *Nat Microbiol.* 4(3):438-446.
8. Tani H, Fukuma A, Fukushi S, et al. (2016): Efficacy of T-705 (Favipiravir) in the Treatment of Infections with Lethal Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome Virus. *mSphere.* 1(1).

(日動協ホームページ、LABIO21カラーの資料の欄を参照)

バイオサイエンス
トータルサポート企業として
生命科学の発展に
大きく貢献する
株式会社ケー・イー・シー



実験動物飼育管理



研究用試験器具

バイオサイエンストータルサポート
を通じて健康社会に貢献

受託試験

実験動物飼育管理事業・
受託試験事業・研究用
試薬提供事業の
3つの柱で製薬会社や
大学等研究機関の
ニーズにお応えしています。

株式会社 ケー・イー・シー 京都市中京区西ノ京西月光町40番地

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

「人獣共通感染症研究 —ワンヘルスの取り組みと 動物実験の役割—」(Ⅲ)

炭疽菌感染の現状と予防対策

北海道大学 人獣共通感染症リサーチセンター 教授 東 秀明

はじめに — 炭疽とは —

炭疽はグラム陽性芽胞形成桿菌である炭疽菌の感染により発症し、ヒトにおいては皮膚、呼吸器及び消化器に組織傷害を引き起こす病気である。予後が比較的良好である皮膚炭疽においても未処置の場合は致死率10%以上に至り、肺炭疽、腸炭疽及び髄膜炭疽では90%以上に及ぶ。日本国内では公衆衛生の向上により、2000年のウシ感染例を最後に感染例が報告されていない。しかしながら、アフリカ諸国や東南アジアにおいては野生動物、家畜及びヒトへの感染が未だ頻発しており、年間2万人と100万頭以上の動物が炭疽を発症している。炭疽菌は1876年ロベルト・コッホにより世界で初めて病原体として純粋培養された細菌である。また1881年ルイ・パスツールが炭疽菌弱毒株の単離に成功し、人類が初めて弱毒生菌ワクチンの開発に成功した病原体である。一世紀以上前に分離されたその弱毒株は未だ動物用炭疽ワクチンとして使用されている。炭疽菌の特徴の一つとして熱、紫外線及び薬剤といった化学的及び物理的な因子に対して非常に高い耐久性を

示す芽胞を形成することである。そのため炭疽菌で汚染された地域から菌体を除去することは、きわめて困難であると考えられている。炭疽菌芽胞は乾燥環境下においても非常に安定であり、一旦、炭疽菌で汚染された地域では、芽胞が長期間土壤中に生存し、芽胞を動物が摂取することで炭疽を発症し汚染地域を拡大させている。

野生動物における炭疽事例

北海道大学人獣共通感染症リサーチセンターは、ザンビア共和国にBSL3施設を伴った研究拠点を有しており、ザンビア政府機関と協力し炭疽の調査を進めている。ザンビア及びその周辺国では、毎年乾季になるとカバやゾウなどの野生動物の不審死が数多く確認され、また不審死をした動物に接触したヒトが皮膚炭疽と疑われる症状を起こすことが知られていた。筆者は現職に就いた2011年よりザンビア大学獣医学部と協力し、ザンビア国内の家畜、野生動物及び土壌等の環境試料を対象とした炭疽調査を行っている。奇しくも私達が調査を開始した2011年には、ザンビア北東部において炭疽アウトブレイク

が発生し、一集落において死者7名を含む400人以上が炭疽を発症し、その周辺地域ではカバをはじめとした数百頭に及ぶ野生動物の斃死体が確認されるという惨事が起きた。当時のザンビアでは、炭疽の診断は試料の培養試験後、検鏡下で菌体の形態を観察し、個々の医師及び検査員らの経験によって診断が進められていた。そのため、よく似た形態を示す他の細菌と区別することは難しく、顕著な症状を示すヒト皮膚炭疽の確定診断を下すことはできない一方で、他の発症例、特に動物の事例では確定診断に至ることは困難な状況であった。そこで私達は、まず炭疽分子診断法をザンビアへ導入することから着手し、炭疽アウトブレイクの発生原因の究明を進めた。その結果、死者が発生した集落周辺で斃死したカバと、その周辺土壌から炭疽菌遺伝子を検出するとともに、炭疽菌株の分離に成功した。ザンビアではカバ肉を食べる習慣があり、炭疽菌感染により斃死したカバを住人が集落へ持ち帰り、感染を拡大させ惨事を引き越したことが明らかとなった¹⁾。私達の報告を基にザンビア政府は、

1年間の時限付き法律によってカバの捕獲を禁止し、炭疽の発生・拡散を抑える措置をとった。その後、2012年以降の私達の調査によって、多くの野生動物が炭疽によって斃死していることが明らかとなり、特にカバ、ゾウ及びバッファローにおいては多数の炭疽事例が確認されている。ザンビア国において野生動物は貴重な観光資源であり、ザンビア政府機関とともにザンビアにおける炭疽の状況を明らかにし、今後も同国の炭疽対策に協力していきたいと考えている。

生物兵器開発と炭疽菌

前述したように、炭疽菌は化学的及び物理的な因子に対して非常に高い耐久性を示す芽胞を形成する。また、芽胞粒子は微細なため簡単に拡散する特性を備えており、そのため炭疽菌は生物兵器開発やバイオテロリズムに利用される事が懸念され、世界的に菌体の所持等に関して厳しく制限されている。炭疽菌を利用した生物兵器開発の事例の一つとして、第2次世界大戦中にアメリカ・イギリス両国によって実施された炭疽菌爆弾の実験が挙げられる。両国は1942年にスコットランド地方の半径約1キロメートルの島で炭疽芽胞爆弾の投下実験を行っている。その実験は、爆心地から数百頭のヒツジを等間隔に配置し、爆弾から拡散した炭疽菌芽胞の感染性を測るものであった。投下実験の後、島は地図上から末梢され、イギリス政府は約40年以上、島への立ち入りを禁止する措置をとっていた。しかし、投下実験から半世紀近く

経った1992年に、一つの研究者グループが島内の炭疽菌汚染状況を調査することを目的として立ち入りを申請したところ、驚いたことに立ち入りが認められた。その際の調査結果は論文として公表されており、島内は高濃度の炭疽菌芽胞による汚染が継続し、その除染には大量のホルマリンを要することが記載されている²⁾。公式な文章には記載されていないが、イギリス政府は投下実験から半世紀近く経っていたことで、自然現象等により炭疽菌の汚染は十分に除かれていると考え、立ち入り許可を出したと言われている。このことから分かる様に、炭疽菌芽胞は自然界で非常に安定であり、汚染地域から炭疽菌を取り除くことは困難である。第2次世界大戦後も、各国において炭疽菌を軍事利用する試みは続き、アメリカの生物兵器研究施設Fort Detrickでは100万リッター規模の感染実験施設で研究が続けられ、数千頭のアカゲザルが炭疽菌感染により犠牲となっている。Fort Detrickは、現在アメリカ陸軍感染症医学研究所となっているが、2001年に当研究所から炭疽菌が違法に持ち出され、炭疽菌入りの手紙が送付され5名が死亡したバイオテロリズムが起きている。国内でも、カルト集団がバイオテロリズムを目的として、大量の炭疽菌を培養していたことをご記憶の方も多いのではないかと思う。一般的に、我が国を含めた先進国では、近年炭疽の自然発生は稀となっている。しかしながら炭疽菌に関しては、その菌体の特性から、アメリカで発生したバイオテロリズムのような人為的な炭疽

の発生も危惧され、発展途上国のみならず先進国においても、その予防法の確立は重要と考えられている。

炭疽予防法の現状

―炭疽ワクチン―

自然発生の炭疽への対応としては、炭疽を発症した動物を適確に検出し淘汰することが重要である。しかし、感染対象となる全ての動物において実行することは困難であり、そのため炭疽に対する先回り戦略が必用となる。その手段として炭疽菌に感受性を示す動物ならびに感染動物と接触するリスクを伴った人へのワクチン接種が、最も効果的であると考えられている。炭疽ワクチン開発を進める上で、炭疽菌の病原性発現に関わる分子を抗原とすることは、より効率良く予防効果を得られると期待される。炭疽菌の病原性は主に二つの要因に依存しており、その要因は外毒素産生と莢膜形成である。炭疽菌の外毒素として、防御抗原 (protective antigen, PA)、致死因子 (lethal factor; LF) 及び浮腫因子 (edema factor; EF) の3分子が知られている。PAは宿主細胞膜上の受容体に結合し7量体を形成後、LF及びEFを細胞内へ移行させ毒性を発現する。一方、増殖期の炭疽菌は、D-グルタミン酸の重合体で構成される莢膜を形成する。莢膜の存在は菌体の免疫原性に影響を与え、炭疽菌ワクチン開発における問題点の一つとなっている。現在、世界的に利用可能な炭疽ワクチンは、パスツールが開発した無莢膜弱毒炭疽菌 (Pasteur株) もしくは34F2 (Sterne) 株の芽胞

懸濁液を動物用炭疽ワクチンとして利用する方法であり、ヒトに対する一般的なワクチンは存在しない。無莢膜弱毒炭疽菌をヒトに接種した場合、重篤な副作用を示すことが知られている。WHOの報告によると、現在、中国、ロシア、イギリス及びアメリカの4カ国において、限定的にヒトへの炭疽ワクチン接種が行われている³⁾。その使用は炭疽菌感染リスクが高い兵士らに限定されており、一般人への使用は推奨されていない。中国及びロシアは独自に分離した炭疽菌弱毒株を用い、イギリス及びアメリカでは無莢膜弱毒炭疽菌の培養上清から炭疽菌毒素の一つPA単体を濃縮精製した成分ワクチンを使用している^{4), 5)}。イギリス及びアメリカで使用している精製PA単体分子は抗原性が低く、免疫の獲得には複数回の接種が必要であることに加え、得られる免疫の持続性が低く毎年接種が必要となる。また、LFおよびEF程強くはないが、PA分子も細胞毒性を示し、その副作用によって被接種者が体調不良を訴える場合が少なくない。このような状況のもと、より有用性の高い次世代ヒト炭疽ワクチンの開発が積極的に行われている。特に、2001年のアメリカでおきたバイオテロリズム後に多くの研究機関で炭疽ワクチン研究開発に多額の予算が割かれたが、残念ながら現在も汎用性かつ有用性が認められるヒト炭疽ワクチンの開発には至っていない。私達も、炭疽毒素PAならびに宿主受容体 (anthrax toxin receptor, ANTXR) のタンパク質立体構造情報に基づいた新規ヒト炭疽ワク

チンの開発を進めている。これまでの報告でPA分子単体が宿主内で形成する多量体PA分子をマウスへ接種した際、PA分子単体接種に比べて防御効果が高いことが報告されている⁶⁾。この知見に基づき、私達はPA分子の一部を組換えタンパク質として調製し、その分子を試験管内で人工的に多量体化させた人工抗原によるワクチン開発を進めている。人工抗原はPAの部分構造で構成されていることから、全長PA分子に比べ細胞毒性が軽減されることに加え、人工的な多量体化によって免疫誘導活性の増長が期待される。マウスへ人工抗原を接種した結果、抗PA抗体の産生が確認され、産生された抗体は培養細胞を用いた炭疽毒性中和試験において中和活性を示した。現在、接種条件の検討ならびに感染動物を用いた評価実験を計画しているが、当研究室で毒性中和試験を実施した際、今後の評価を進めていく上で興味深い知見を得ている。毒性中和試験は、単球系の培養細胞へ炭疽毒素PAとLFもしくはEFを添加し、その毒性に対する中和活性を測定する。私達は、複数のマウス由来およびヒト由来単球系細胞を用いて同試験を行ったが、ヒト由来細胞に比べマウス由来細胞は明らかに炭疽毒素に対して高い感受性を示すことを確認した。その現象は、細胞上のANTXRの発現量の差によるものと考え、ANTXRを過剰発現もしくはノックダウンした細胞を用いて検証実験を行ったところ、驚いたことにヒト細胞には、これまでに報告されていない炭疽毒素受容体の存在を示唆する結果を得た⁷⁾。また、

その受容体は既知のANTXRに比べ炭疽毒素に対して、明らかに異なる感受性を示す可能性も示された。これまで炭疽菌の毒素接種および感染実験が、ほぼ全てマウスを対象動物として実施されている。ワクチン効果の判定においても同様である。炭疽毒素の効果において、マウスが既知のANTXRを介してヒトに比べに高い感受性を示し、一方でヒトでは感受性の異なる別の作用機構が存在するのであれば、今後のワクチン評価系を考えていく上で考慮すべき重要な点である。今後、ヒト炭疽ワクチンの開発とともに、種間の感受性の差異及びその違いを生じさせる分子機構を解明していきたいと考えている。

- 1) Hang'ombe BM, et al: Human Animal Anthrax outbreak in the Luangwa valley of Zambia in 2011. *Trop Doct* 42: 136, 2012
- 2) Manchee RJ, et al: Formaldehyde Solution Effectively Inactivates Spores of *Bacillus anthracis* on the Scottish Island of Gruinard. *Appl Environ Microbiol* 60: 4167, 1994
- 3) Turnbull PCB: Guidelines for the surveillance and control of anthrax in human and animals. 3rd edition
- 4) Shlyakov EN, et al: Human live anthrax vaccine in the former USSR. *Vaccine* 12: 727, 1994
- 5) Puziss M, et al: Large-scale production of protective antigen of *Bacillus anthracis* in anaerobic cultures. *Appl Microbiol* 11: 330, 1963
- 6) Chabot DJ, et al: Anthrax capsule vaccine protects against experimental infection. *Vaccine* 23: 43, 2004
- 7) Fujikura D, et al: ANTXR-1 and -2 independent modulation of a cytotoxicity mediated by anthrax toxin in human cells. *J Vet Med Sci* 78:1311, 2016

NOGマウスとがん研究

公益財団法人実験動物中央研究所
片野 いくみ、高橋 武司

序

免疫不全動物を利用し、生きたヒト組織を再構築する、あるいはその機能を研究する試みは古く遡ることができる。とくに胸腺を先天的に欠損するヌードマウスではT細胞が発生しないため、ヒトがん患者由来の組織を生着させる試みが盛んに行われ、抗がん剤開発などに成果を上げてきた。このヌードマウスでの研究は重度免疫不全 (severe combined immune deficiency (scid)) 変異を持つ scid マウスにおいてさらに発展し、現在では scid 変異と IL-2 受容体 γ 鎖遺伝子の欠損を併せ持つさらに高度な免疫不全マウスへと引き継がれている。NOG や NSG マウスに代表されるこれらの新しい免疫不全マウスでは獲得免疫を担う成熟リンパ球がほぼ欠損し、自然免疫系細胞の一部も機能が弱いため異種細胞の生着性が非常に高く、ヒトがん組織のみならずヒト血液細胞の再構築すら可能である。このためこれらのマウスはヒトがん組織の植え継ぎのためのレシピエントという歴史的な役割をはるかに超え、ヒトがん組織とヒト血液免疫系細胞の相互作用の機能的検証を可能とするモデルへと進化しつつある。本稿では実験動物中央研究所が開発している NOG マウスおよび NOG マウスに遺伝子改

良を加えた新しいマウス系統がどのようにがん研究や創薬研究に使用できるのかについて述べたい。

ヒト化マウスとヒトNK細胞

近年、がん細胞を特異的に傷害できる分子標的抗体の開発が活発に行われている。一般的に、分子標的抗体は IgG を基本構造に持ち、がん細胞に発現するがん抗原と特異的に結合した後、宿主の抗体依存性細胞傷害作用 (antibody-dependent cellular cytotoxicity, ADCC) と呼ばれる機構でがん細胞を死に至らしめる。NK細胞は Fc γ 受容体 (Fc γ R) を発現しており、生体内での ADCC の主役を担う。ADCC 活性を持つ抗体薬の開発は盛んに進められているが、必ずしも開発成功率が高くはないため、試験管内だけではなく、生体中でヒトNK細胞による ADCC が検出できる実験系の確立の必要性が望まれていた。しかし、ヒト造血幹細胞移植を行ったヒト化 NOG マウスではヒトNK細胞の分化能は低く、またヒト血液中の成熟NK細胞を移植してもほぼ生着しないため、筆者らはNK細胞の分化増殖因子であるヒト IL-2 あるいは IL-15 の遺伝子を組み込んだ新しい NOG-IL-2Tg マウス・NOG-IL-15Tg マウスを樹立し、ヒトNK細胞の分化・生着性

の改善に成功した⁽¹⁾。

NOG-IL-2、IL-15Tgマウス共に、ヒト造血幹細胞を移植するとヒトNK細胞が優位に分化し、ヒト血液細胞の80%程度を占める。このヒトNK細胞は、①試験管内でNK感受性ヒト腫瘍株K562に対する細胞傷害活性をもつ、②グランザイム、パーフォリン産生能を有する、③IFN γ 産生能を有する、④皮下移植したK562腫瘍の成長を抑制できる、⑤ADCC活性による腫瘍成長の抑制が可能である、という特徴をもつ。

一方、正常ヒト血液から単離した成熟NK細胞はNOG-IL-15Tgマウスで顕著に生着し、移植後4週程度まで増幅し、かつ12週程度まで末梢血中で検出が可能である。移植前と移植後においてKIRに代表される細胞表面抗原、T-betおよびEomesといった細胞系譜に特異的な転写因子の発現は保持されており、ヒトNK細胞としての性質が維持されていることが確認された。このNK細胞が生着したマウスではK562細胞の成長が抑制される。その一方でADCC活性による腫瘍成長の抑制は顕著ではなかった。実験の現場においては、健常人ドナー血液に含まれるNK細胞は白血球中の5%程度であり、移植に必要な細胞数を確保するには大量の血液が必要となるため、多数のマウスを準備することが困難であった。そこで、我々はヒトNK細胞を試験管内で培養した増幅NK細胞を用いた。NOG-IL-15Tgマウスにおいて、Her2発現腫瘍株(NCI-N87)を移植し、増幅NK細胞と抗Her2抗体薬ハ

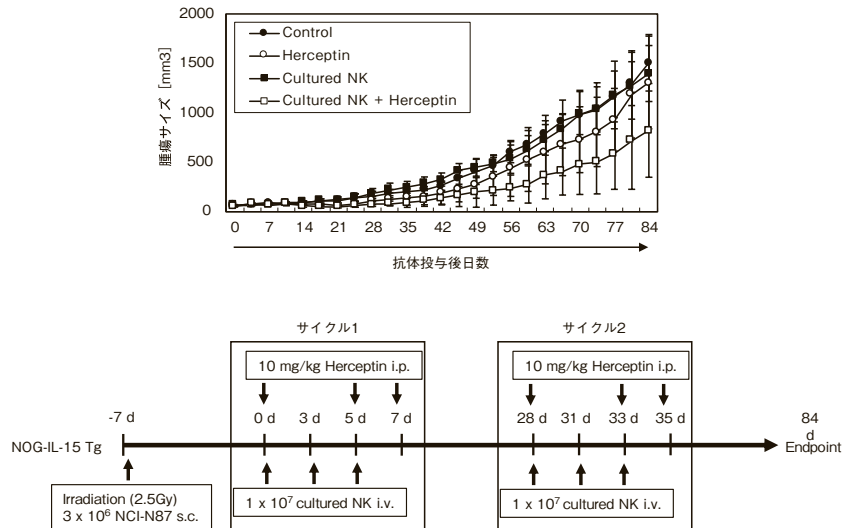


図1 NOG-IL-15 Tgマウスを用いたin vitro増幅NK細胞のADCC活性の確認

ーセプチン[®]を用いた結果、増幅NK細胞と抗体の併用群で腫瘍成長の抑制効果が認められ、NK細胞の生体内での細胞傷害活性を確認することが可能であった(図1)⁽²⁾。

NOG-IL-2、IL-15TgともにヒトNK細胞の細胞傷害能を生体内で検証できるため、分子標的薬の開発に有用であると考えられる。

ヒト化マウスによるヒト腫瘍微小環境の再現

近年の研究により腫瘍はがん細胞だけでなく間質細胞や多様な免疫細胞が入り混じったいわゆる微小環境を成立させていることが明らかになった。免疫細胞について言えば、異物排除の観点からはがん細胞を排除することが期待されるが、実際には制御性T細胞(Treg)、骨髄系免疫抑制性細胞(MDSC)、腫瘍随伴マクロファージ(TAM)などに代表される免疫抑制能の強い細胞が多数を占める環境が腫瘍内に作り上げられており、がん細胞を排除すべきT細胞の機能を妨げている。TAM、MDSC

の分化にはIL-6が重要であることが示唆されていることから、ヒトIL-6を発現するNOG-IL-6Tgマウスを用いて腫瘍微小環境の再構築が可能か検討した。正常なNOG-IL-6TgマウスではNOGマウスと比較してヒト造血幹細胞からヒト単球・マクロファージの発生分化が亢進しており、HLA-DR陰性細胞が増加していた。このようなマウスにヒト扁平上皮癌由来の腫瘍株(HSC4)を移植し腫瘍を形成させた後、腫瘍内のヒト細胞をフローサイトメーター及び免疫組織化学染色により解析したところ、ヒト化したNOG-IL-6Tgマウスでは腫瘍内に多数のヒトマクロファージが浸潤しており、ほぼすべての細胞がCD163を発現していた。さらに免疫抑制を担うArginase-Iを高発現し、IL-10、VEGFといった免疫抑制と血管新生を促進する分子の発現が確認され、ヒトTAMに類似の形質を示していることが分かった。一方NOGマウスでは少数のマクロファージが存在するもののCD163発現細胞の頻度もNOG-

IL-6Tgマウスに比べて有意に低かった。興味深いことにNOG-IL-6Tgの腫瘍局所に浸潤するヒトTAM様細胞はヒトT細胞の抗原刺激に対する増殖活性化反応を抑制することができたが、同一個体内の脾臓由来のマクロファージには抑制活性は認められず、腫瘍局所において免疫抑制の性質を獲得することが示唆された(図2) (3)。

このようなTAM様細胞の分化誘導は試験管内での再現は困難であることからNOG-IL-6TgはTAMを標的とした治療薬の開発に有用であると考えられる。

ヒト化マウスと免疫チェックポイント分子

昨年のノーベル医学生理学賞が免疫チェックポイント阻害剤の開発に対して授与されたことから明らかなように、がんの免疫治療はいまや標準療法の一つと位置づけられつつあり、新規治療薬の開発が精力的に行われている。ヒトの免疫細胞を持

つヒト化マウスをこれらの治療薬の効果を検証するために利用する試みも活発である。例えば抗PD-1抗体を担癌したヒト化マウスに投与することにより腫瘍の増殖が抑制されることが示されており、抗PD-1抗体との併用薬の開発にもヒト化マウスが使用されつつある。しかし、抗PD-1抗体による抗腫瘍効果はすべての腫瘍株で認められるわけではないようで、我々の検証でも手許にある腫瘍株3種類で抗腫瘍効果は確認できなかった。ヒト腫瘍細胞とヒト化マウスの血液細胞のドナー間のHLAの不適合を考慮すると、この結果はヒト化マウスではアロ抗原が拒絶されないという不思議な現象が起きていることを示唆する。そのメカニズムは不明であるが、いくつかの可能性が考えられる。ヒトT細胞の機能が正常ヒトに比べて弱いため、抗PD-1抗体によって活性化しても腫瘍を拒絶できない、NOGマウスでは皮下リンパ節が欠損している

ためにT細胞の活性化が惹起されにくいこと、などが一例として考えられる。実中研ではヒトGM-CSF/IL-3遺伝子を導入したNOGマウスで樹状細胞を含むヒト骨髄系細胞の発生分化が亢進することを報告している (4)。また、皮下リンパ節を再構築できるNOGマウスなどを開発しているため (5)、今後これらのマウスを用いて抗PD-1抗体による抗腫瘍効果が認められるかについて検討していく予定である。

NOGマウスと患者由来ゼノグラフト (PDX)

ヒトがん組織をNOGマウスに移植して生着させたヒトPDXモデルが多数作製されている。NOGマウスではヒトがん細胞株(HelaS3)を用いた検討では、生着性が従来のNOD/scidマウスと比べても100倍程度、ヌードマウスに対して1000倍程度高いため、PDXを作製するための理想的なマウス系統と言える。特筆すべきは単純に生着性が高いだけではなく、NOGマウスを用いたPDXモデルでは従来のヌードマウスなどのモデルと異なり、患者の病理組織像が高度に保持されていることが挙げられる。がん患者のがん組織はモノクローナルながん細胞によって均一に構成されているわけではなく、むしろ不均一な細胞集団と言える。培養によって樹立された細胞株(CDX)ではこのような患者組織で見られる不均一性は再現できないため、PDXモデルのほうがより実際の病態を再現したよりよいモデルであると言え、抗がん剤スクリーニング、ある

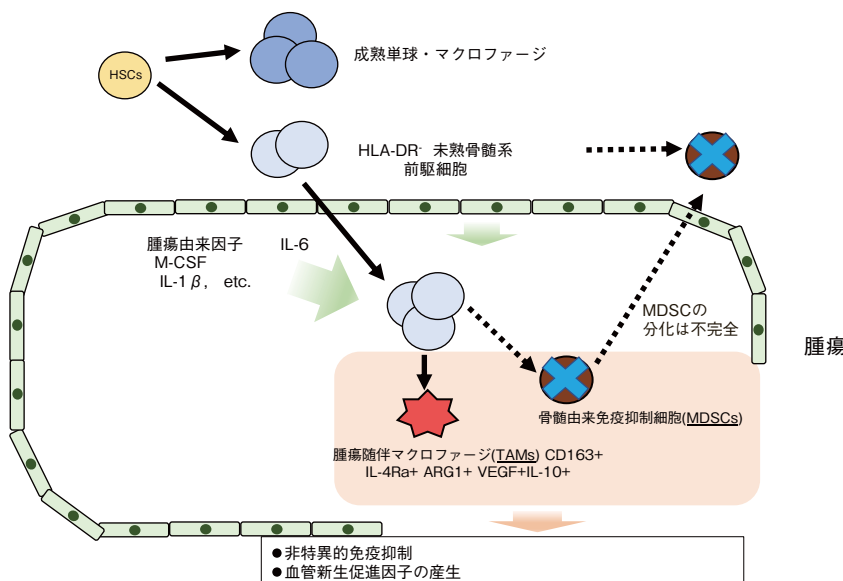


図2 NOG-IL-6Tgマウス内での免疫抑制性細胞の分化

いはがん患者の個別化医療を実現するためのツールとして今後利用が増えると考えられる。その一方で、NOGマウスを使用すればすべてのがんのPDXが可能というわけではなく、生着性の悪いがん種も存在する。がん細胞がサイトカインなどの栄養因子や性ホルモンに依存している場合、あるいはNOGマウスに残存するマウス免疫系が拒絶反応を起こしている、などの理由が考えられる。今後NOGマウスあるいは免疫不全マウスの改良を行う一つの方向性としてPDXの効率を改善することが挙げられよう。

おわりに

通常のマウスを用いたがん治療薬の開発がヒトの治療に直接

結びつかない例が多いことは創薬に携わる研究者の共通する認識であろう。生物医学の原理がマウスとヒトで大きく乖離するわけではないと考えられるが、種差がその共通の原理を超えて大きく立ちはだかっていると言える。より良い免疫不全マウスの開発を続けていくことにより、種差を克服したヒト化マウスが今後のがん治療薬の開発を支える有用なツールとして活用されることが考えられる。

参考文献

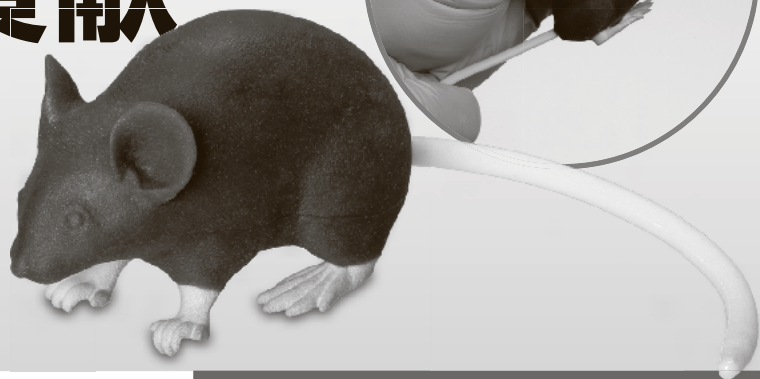
- (1) Katano I, Takahashi T, Ito R, Kamisako T, Mizusawa T, Ka Y, Ogura T, Suemizu H, Kawakami Y, Ito M. Predominant development of mature and functional human NK cells in a novel human IL-2-producing transgenic NOG mouse. *J Immunol.* 2015 Apr 1;194(7):3513-25.
- (2) Katano I, Nishime C, Ito R, Kamisako T, Mizusawa T, Ka Y, Ogura T, Suemizu H, Kawakami Y, Ito M, Takahashi T. Long-term maintenance of peripheral blood derived human NK cells in a novel human IL-15- transgenic NOG mouse. *Sci Rep.* 2017 Dec 8;7(1):17230.
- (3) Hanazawa A, Ito R, Katano I, Kawai K, Goto M, Suemizu H, Kawakami Y, Ito M, Takahashi T. Generation of Human Immunosuppressive Myeloid Cell Populations in Human Interleukin-6 Transgenic NOG Mice. *Front Immunol.* 2018 Feb 2;9:152.
- (4) Ito R, Takahashi T, Katano I, Kawai K, Kamisako T, Ogura T, Ida-Tanaka M, Suemizu H, Nunomura S, Ra C, Mori A, Aiso S, Ito M. Establishment of a human allergy model using human IL-3/GM-CSF-transgenic NOG mice. *J Immunol.* 2013 Sep 15;191(6):2890-9.
- (5) Takahashi T, Katano I, Ito R, Goto M, Abe H, Mizuno S, Kawai K, Sugiyama F, Ito M. Enhanced Antibody Responses in a Novel NOG Transgenic Mouse with Restored Lymph Node Organogenesis. *Front Immunol.* 2018 Jan 17;8:2017.

洗練された技術 理想への貢献

動物実験導入教育訓練用マウスシミュレータ
Mimicky Mouse

製品内容

ボディ：1体/尾1本
付属品：専用潤滑剤1本/ペーパーパウダー 1本



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

本社 東京都江戸川区西一之江2-13-16
本社営業部 TEL. 03-3656-5559 FAX. 03-3656-5599 skl-tokyo@sankyolabo.co.jp
北陸営業所 TEL. 076-425-8021 FAX. 076-491-1107 skl-hokuriku@sankyolabo.co.jp
札幌営業所 TEL. 011-881-9131 FAX. 011-883-1176 skl-sapporo@sankyolabo.co.jp
つくばラボ TEL. 029-829-3555 FAX. 029-862-5555 skl-tsukuba_lab@sankeyolabo.co.jp

販売 ●実験用動物 ●関連商品 ●実験動物輸送

飼育受託 ●実験動物全般の飼育管理業務(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等) ●飼育施設環境管理(洗浄業務から各種環境測定まで) ●実験支援・代行 ●各第三者認証への対応

技術受託 ●遺伝子組換え動物の維持・繁殖 ●無菌動物の作出・維持 ●実験受託(非GLP) ●施設クリーンアップ



www.sankyolabo.co.jp



海外文献情報

実験動物の絶食に関するガイドライン

順天堂大学 国際教養学部
久原 孝俊

はじめに

筆者は、本誌71号において、PREPARE (Planning Research and Experimental Procedures on Animals: Recommendations for Excellence) ガイドライン (「動物を用いた研究および実験の立案:改善のための勧告」ガイドライン) について紹介をした¹⁾。PREPAREガイドラインは、どのようにして動物実験を計画すべきかという(計画のための)ガイドラインであり、2017年、Adrian Smith博士らによって作成された²⁾。PREPAREガイドラインの英語版および日本語版は、(ノルウェーの)Norecopaのウェブサイト上で閲覧することが可能である^{3,4)}。

2018年8月、Norecopaのウェブサイトに、「げっ歯類の絶食に関するガイドライン(以下、「ガイドライン」)が掲載された。われわれが動物実験計画書を審査する場合、絶食にともなう実験動物の苦痛度に関する議論がなされることが少なくない。そのようなとき、Norecopaが示している「ガイドライン」は、きわめて参考になる資料である。また、本「ガイドライン」は、PREPAREガイドラインを補完するものであるととらえることもできるであろう。原文は11ページにわたる長いガイドライン(意見表明)であるので、

今回は、その一部のみを紹介する。なお本稿は、上記「ガイドライン」の翻訳ではない。上記「ガイドライン」を読んで、筆者が自由にまとめたものである。ご興味のある読者におかれては、原文⁵⁾を参照していただきたい。

げっ歯類の絶食に関するガイドライン

動物実験においては、絶食はよくおこなわれる処置であるにもかかわらず、その重要性はしばしば見過がれている。

Norecopaは、げっ歯類の絶食に関するガイドライン(意見表明)を示した。本「ガイドライン」には、文献にもとづいた、絶食の悪影響を最小限にするための勧告が記載されている。最初の「ガイドライン」は2009年に作成されたので、現在では時代遅れになっているかもしれないが、「ガイドライン」に表明されている原則は、現在なお有効である。

本「ガイドライン」を利用するときは、新しい規則、たとえば「科学的目的のために使用される動物の保護に関するEUの指令(EU Directive 2010/63)」なども参照すべきである。2018年8月、本「ガイドライン」を改正するにあたって、引用文献は最新のものにあためられ、そして「EU Directive 2010/63」の絶食に関する記載も

取り入れられた。

以下、箇条書きにして、要点のみをまとめる。なお、本「ガイドライン」においては、制限給餌や絶水の影響については言及されていない。

- (1) 絶食に関して、すべてのケースにあてはまる基準をひとつだけ作成するのは現実的ではない。動物種あるいは齢などを考慮しながら、生理学および行動学的影響を評価しなければならない。
- (2) 絶食を計画する研究(たとえば、経口ゾンデによる投与前など)においては、ほんとうに絶食が必要か否かということ、絶食の程度および持続時間、ならびに動物が被る可能性がある悪影響について徹底的に調べなければならない。参考文献がほとんどない場合は、予備実験(パイロット・スタディ)が必要になることもあるであろう。このような評価は、当該動物種(あるいは当該個体)のことをよく知っている者がおこなわなければならない。
- (3) 突然の予期せぬ絶食は避けるべきである。徐々に飼料を制限し、絶食に適応することができるようになれば、動物はよりよく絶食に耐えることができるであろう。

(4) 可能であるならば、絶食の時間を日中にすべきである。なぜなら、げっ歯類においては、日中は飼料摂取量が夜間よりも少ないからである。6～8時間絶食させれば、消化管を適切に空にすることができる。そうすれば、一晩絶食させることはせずに、同日の午後または夕方に実験を開始することができるであろう。(筆者注：本「ガイドライン」は、ノルウェー (Norecopa) において作成された。ノルウェーにおける一般的な就業時間は、午前8時から午後3時半である。したがって、一晩の絶食が17時間に及ぶこともあり得るので、一晩絶食をさせる代わりに、残業などによって、できるかぎり、絶食の時間を短縮するという選択肢が示唆されている。)

(5) 15時間以上にわたって絶食させることは、動物実験処置ととらえるべきであり、したがって、通常の動物実験処置と同様に承認されなければならない。15時間以内の絶食であっても、絶食が15時間以上になるおそれがある場合(たとえば、予期せぬ実験の遅延が起こる可能性など)においては、同様の措置をとらなければならない。いずれにしても、当該絶食が動物実験の定義に該当するか否か、あるいは当該絶食によって動物が不必要な苦しみを被っているか否かを決定するにあたっては、それぞれの機関において権限を有する者(たとえば、動物福祉担当官)が最終的な権限をもつ。

(6) すべての絶食(持続時間の長

さにかかわらず)は、標準的な処置ではなく、例外的な処置であるにとらえるべきである。絶食を承認する前に、慎重な科学的議論がなされなければならない。スタッフの習慣や便宜にもとづいた議論は、不適切である。

(7) 最終的な決定は、実験動物技術者、研究者、担当獣医師、ならびに機関の動物実験委員会の協働によってなされるべきである。

(8) 動物実験計画と動物福祉のあいだにおける利害の不一致について協議しなければならない。意見の一致が見られない場合においては、誰が最終決定権をもつかを明確にしておかなければならない。ノルウェーにおいては、このような決定権をもつ者は、動物福祉担当官またはノルウェー動物実験局である。この協議において疑義が生じた場合は、動物の利益を優先しなければならない。

(9) 絶食期間においては、動物のエネルギー需要を満たすために、可能なかぎり、なんらかのエネルギー源(たとえば、糖溶液)を提供するべきである。

(10) 動物を適切にケアし、適切に観察しなければならない。絶食をとまなう実験をおこなう場合は、予期せぬ動物の行動がみられたときに迅速に対応することができるように、適切な人員配置(実験動物技術者および研究者)をとらなければならない。

(11) 動物福祉の指標、たとえば、体重減少、肝細胞におけるグリコーゲン貯蔵(できれば連続データが望ましい)を確認

し、絶食が動物に及ぼす影響を積極的に観察しなければならない。

ひとつ以上の人道的エンドポイントを定めて、実験期間中に積極的に適用しなければならない。とくに、動物が実験開始前に定めた人道的エンドポイントに近づいたときには、頻繁に動物を観察しなければならない。

今回は紹介することができなかったが、英国内務省、米国農務省動植物衛生検査局(Animal and Plant Health Inspection Service: APHIS)も絶食に関する意見表明を示している。また、米国農務省国立農学図書館動物福祉情報センター(Animal Welfare Information Center: AWIC)のウェブサイト⁶⁾には、絶食・絶水に関するさまざまなガイドラインが掲載されている。経済協力開発機構(OECD)のガイドライン(「毒性試験のためのガイドライン」[Guidelines for Toxicity Testing])にも示唆に富む記載がなされている⁷⁾。

引用文献

- 1) 久原孝俊: PREPAREガイドライン—動物実験の再現性向上のために—。LABIO 21, 71: 16-17, 2018.
 - 2) Adrian Smith *et al.*: PREPARE: guidelines for planning animal research and testing. *Laboratory Animals*. 52: 135-141, 2018
 - 3) https://norecopa.no/media/7893/prepare_checklist_english.pdf
 - 4) https://norecopa.no/media/8155/prepare_checklist_japanese.pdf
 - 5) <https://norecopa.no/media/8132/food-deprivation.pdf>
 - 6) <https://www.nal.usda.gov/awic>
 - 7) <http://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-assessment/1948378.pdf>
- キーワード：動物実験、絶食、ガイドライン



NC3Rs Guidelines : Non-human primate accommodation, care and use

非ヒト霊長類の住居、ケアおよび利用（抄訳）

一般社団法人 予防衛生協会
八神 健一・片貝 祐子

訳者前書き

非ヒト霊長類(以下、霊長類)は野生動物としての特性を色濃く残しながら、感染症、神経科学、再生医療等の研究分野で、不可欠な実験動物として利用されている。しかし、高度な情動、認知機能、社会性を有する霊長類を動物実験に利用することへの懸念や批判的な見解があることも事実である。歴史的、政治的、民族的背景から、動物実験に対してより強い規制を課す英国では、研究資金助成機関が霊長類を利用する研究への資金提供にあたり、動物福祉の視点より必要条件を課している。それが、ここで紹介するNC3Rs (National Centre for the Replacement, Refinement & Reduction of Animals in Research)のガイドライン“Non-human primate accommodation, care and use”(2006年公表、2017年改訂)である。

霊長類の福祉向上のため、霊長類の生命史や行動学の重視、社会性のある飼育(social housing)や社会化(socialisation)の推奨など、多くの重要な視点を含んでいる。一方、霊長類の研究利用への社会的批判に対して、研究資金助成の説明責任を果たすための意図も伺える。このため、動物福祉の視点に偏り、人獣共通感染症、逸走防止、危害防止等の公衆衛生や安全管理上の留意点、科学的データの精度確保の視点は含まれていない。また、本ガイドで示される様々な制約が、結果的に余剰個体や実験に利用できない、あるいは実験途中で継続を断念せざるを得ない個体を増やしかねない懸念があり、理想を求める記述とは裏腹に自己矛盾を含んでいるようにも思われる。なお、本ガイドラインとは別に、国際霊長類学会(IPS)による「霊長類の入手、飼育、繁殖に関するIPS国際ガイドライン」があることを付記しておく。誌面の都合で抄訳とし簡潔な表現に心がけたが、内容はすべてを網羅している。

非ヒト霊長類の住居、ケアおよび利用(抄訳)

出展:<https://www.nc3rs.org.uk/non-human-primate-accommodation-care-and-use>

前書き

National Centre for the Replacement, Refinement and

Reduction of Animal Research (NC3Rs)は、実験動物の利用と苦痛を最小限に抑えるいわゆる3Rの理解と関連技術等の開発を促進するため、2004年に英国政府によって設立された。英国の3R研究の主要な研究資金助成機関(以下、

助成機関)である。NC3Rsおよび英国の助成機関等

(1)は3Rの原則を支持し、助成先で利用される動物のため高水準の施設とケアを期待する。英国において、動物に対する痛み、苦痛、苦悩または持続的な危害を生じる処置を行う研究は、2012年に改訂された動物(科学的処置)法(Animals (Scientific Procedures) Act 1986 (ASP))および関連する行動規

訳者脚注

1. National Centre for the Replacement, Refinement and Reduction of Animal Research (NC3Rs) 英国3Rセンター; Medical Research Council (MRC) 英国医学研究会議; Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC) バイオテクノロジー・生物科学研究会議; Engineering and physical Sciences Research Council (EPSRC) 工学・自然科学研究会議; Academy of Medical Sciences (AMS) 英国医学アカデミー; Royal Society 王立協会(英国国立アカデミー); Wellcome Trust ウェルカムトラスト(英国最大の医学研究支援団体); Association of Medical Research Charities (AMRC) 英国の医学研究チャリティー団体

範を遵守しなければならない。しかし、助成機関は、法的な最低限度を超えて、現代の優れた実践を反映した基準を導入し、実施することに取り組んでいる(2)。

〈研究における非ヒト霊長類の利用〉

NC3Rsおよび他の助成機関等が資金提供する研究や早期専門職への助成には、霊長類であるカニクイザル(*Macaca fascicularis*)、アカゲザル(*M. mulatta*)およびコモスマーモセット(*Callithrix jacchus*)などの利用が含まれる。助成機関は、高度な知性を持つ霊長類の利用に関する懸念、環境、行動および社会的要請を満たすことの困難を認識している。NC3Rsは助成機関等と協力して、霊長類の住居、ケアおよび利用に関するガイドラインを作成した。本ガイドラインは、NC3Rsおよびその他の助成機関より資金提供され、英国および海外で行われる霊長類に関する研究に適用される。助成機関等は、霊長類を利用する研究助成申請の評価プロセスにおいて、福祉の基準や3Rの実践を考慮する際に補完的に使用する(3)。

〈ガイドラインの範囲〉

本ガイドラインは、科学コミュニティ、獣医師、ケアスタッフ、規制当局検査官、動物福祉団体との協議を通じて作成され、霊長類の人道的利用のうへで助成機関の期待を適用、評価するためのフレームワークを示している。

これは2017年に改訂され、2004年にLASA/MRCが作成した“Key Considerations in the Breeding of Macaques and Marmosets for

Scientific Purposes”を取り込んだ。

本ガイドラインは、バイオメディカル、生物学、獣医学、行動学分野での霊長類の利用において、霊長類の繁殖、供給、飼育、捕獲、ハンドリング、保定、トレーニングに関わる原則、実験デザイン、獣医学的ケア等を含む適正基準を提示する。本ガイドラインの履行は、助成機関から霊長類を利用する研究の助成を受ける条件のひとつである。しかし、高レベルの生物学的封じ込め下で働くスタッフの防護ためガイドラインの実施が不可能なことがあり、このような例外的状況は容認され、助成機関により個別に判断される。

〈ガイドラインの実践〉

研究者およびその所属機関は本ガイドラインを適用する責任がある。動物福祉および倫理審査組織(Animal Welfare and Ethical Review Body:AWERB)あるいは機関内動物実験委員会(Institutional Animal Care and Use Committee:IACUC)は、3Rの実施および高水準の動物福祉に重要な役割を果たしている。したがって、ガイドラインを履行するうへでAWERBが中心的な存在であることが望ましい。

1. 繁殖

1.1 繁殖と供給の原則

霊長類は、多くの哺乳動物と比較して妊娠期間や母親に依存する期間が長く、また性成熟までにマカクでは数年(4~5年)、マーモセットでも1年を要する。これは、霊長類のブリーダーが数年前に

需要を予測しなければならないことを意味する。しかし、研究者が数年先のニーズを予測することは、たいいてい困難である。このことが、霊長類繁殖コロニーの管理および需要に見合う供給を続けることが困難な要因となっている。その解決には、中長期的な将来計画とブリーダー・研究者間のコミュニケーションが重要である。

・ブリーダーと研究者の密接なコミュニケーションが、需要と供給の一致ならびにユーザー施設の適切な維持管理に必須である。長距離輸送によるストレスを伴う不要な輸入を避けるため、国レベルでの総合的な需要と供給の調整に最大限の努力を払う。

・将来の繁殖計画に利用上の適性情報を反映できるよう、ユーザーは供給された霊長類を使った成果をブリーダーにフィードバックするよう努める。

・ユーザーは、期待される要件を実現するようできる限り努力する。

・科学的な根拠なく、不要な余剰動物が生じるような体重や性別等の制限を課すべきではない。

・各個体について、繁殖、飼育管理、健康管理、トレーニング等の履歴を生涯にわたり記録した「パスポート」を作成する。

1.2 繁殖母群の選抜

繁殖母群の選定は、過度な近親交配を避け、解剖学的・行動学的に好都合な特性をもつ個体を選び、望ましくない個体を選ばないことが重要である。その目標は、飼育下での繁殖に適応した高品質な繁殖群を作ることである。これを達成するよう入念に作成された選抜プログラムは、動物福祉と科学的

2. Responsibility in the Use of Animals in Bioscience Research (www.nc3rs.org.uk/responsibility-use-animals-bioscience-research)
3. Integrating the 3Rs into publicly funded research (www.nc3rs.org.uk/integrating-3rs-publiclyfunded-research)

データの質を高めるだろう。

- ・繁殖用の動物は、健康状態、家系、行動、気質、形態、繁殖・哺育能力に優れたものを選抜し、それらの特性を定期的に評価する。
- ・マーモセットでは両親による哺育行動が知られている。雌雄ともに、少なくとも2回の子育て経験のある個体を選ぶ。
- ・異常行動を示す個体や神経質で怯えやすい個体は選ぶべきではない。
- ・繁殖に供する期間は、個体の健康状態やコロニー内での役割により決定する。
- ・既存のコロニーに新たに導入する個体の健康状態は、既存動物の健康や職員の安全を損なうものであってはならない。
- ・動物福祉の見地から、野生捕獲霊長類を繁殖コロニーに導入すべきではない。

1.3 周産期および産後のケア

出産は、母親にも仔にもストレスの多いプロセスである。人工哺育や雄の繁殖適性などの判断は、容易ではない。あらかじめこれらの問題を考慮しつつ、繁殖システムは、新生仔や母親の福祉対策を第一に考えるべきである。

- ・出生前(すなわち妊娠期)のストレスは仔のストレス反応性を変える可能性がある。妊娠中の動物のケアにはできるだけストレスを与えない。
- ・回復期間を与えるため、あるいは安定した家族集団を混乱させないため、避妊が必要な場合もある。獣医師の助言を求める。
- ・帝王切開による出産は3回以上行うべきではない。その場合、養育している仔と群内秩序を維持するために母親を生存させる。そ

の後の母親の避妊にも注意を払う必要がある。

- ・マーモセットでは、高カロリー食で飼育すると3仔や4仔の誕生の割合が高まるが、両親だけで3頭以上の仔を育てることは稀である。そのような場合、すべての仔を補助授乳(全仔を親につけ、補助授乳のときだけ両親から引き離す方法)により育てることができる。別な方法として、2頭の仔を両親に残し、衰弱や育児拒否が起きる前にそれ以外の仔を安楽殺する。その場合、臓器や組織は出来る限り研究目的に有効利用する。
- ・里親哺育や人工哺育が必要な場合もあるが、それらの動物を隔離して維持するべきではない。それらは、繁殖目的やある種の研究目的には不適かかもしれないが、ヒトと動物の社会化プログラムに貢献するだろう。

1.4 離乳と分離

繁殖群から仔を分離し同年代の育成群へ投入することは、関係するすべての動物にとって大きなストレスである。動物達へのストレスを最小限にし、群内秩序を乱さないよう、あらゆる努力を払うべきである。

- ・適切な規模の繁殖群を確保するため、あるいは健康状態の維持のために、飼育下繁殖(captive-bred)マカクは野生下で母親が自然に世話をやめるよりも早期に離乳(母親から分離)させることが多い。また、単純に施設管理上の都合で早期離乳させることもある。早期離乳の動物福祉上での影響(例えば、分離によるストレス、栄養状態の変化、行動や身体発育の障害)を考慮すると、離乳

時期を定期的に見直し、常に人道的に実施することが重要である。

- ・マカクの仔は、正常な行動発達のために、できるだけ長く生まれた群内で維持する。母親からの早期分離が必要な場合でも、10～14ヶ月齢以前には分離しない。適切な分離時期は、個々の体重や健康状態、行動学的な見地から福祉に基づいて判断する。
- ・マカクの雄は春機発動まで、雌は生涯にわたり生まれた群で維持することが望ましい。それにより、彼らは繁殖や育児を行うための行動能力を発達させる。
- ・マーモセットの仔は、飼育スペースが確保できるなら(野生では、1グループが14～16頭を超えることは稀である)可能な限り家族の中で維持することが望ましい。あまり推奨されないが、大規模なコロニーの管理法として、8～14ヶ月齢の同性仔のグループに入れることもある。この場合、他個体による攻撃が生じないように注意する必要がある。

1.5 社会化(Socialisation)

霊長類は、生涯の早い段階でヒトとの社会化や各種処置に協力的になるようトレーニングすることで、ストレスを軽減し動物福祉を向上させることが可能である。ヒトとの親密さにより、ケアスタッフは途切れなく行動パターンを観察し、異常行動の前兆を示す個体を見いだすことが可能となり、その結果、適切な是正措置を講じることができる。

- ・霊長類は、定期的にヒトと触れ合う機会(例えば、手渡し給餌)をもつべきであり、異なるケアスタッフ、獣医師、研究者とも同様に交流することが望ましい。同時に、

ヒトから感染する疾患に十分な注意を払わなければならない。

- ・ケージのデザインは、霊長類がヒトに親近感を感じて近づくことができるよう、ウォークインケージなどの工夫をするとよい。
- ・霊長類は、頻繁に研究者に取り扱われると、発育の初期段階でその取扱いに減感作されるという利点がある。

2. 供給源と輸送

霊長類の供給源と輸送は、霊長類の研究利用に影響する動物福祉全般を決定する重要な要因である。

2.1 飼育下繁殖霊長類の利用

- ・実験利用されるすべての霊長類は、飼育下で繁殖された個体とし、できる限り利用する国内で供給されるべきである(4)。
- ・アカゲザルを購入する英国の研究者は、MRCマカクセンターから入手する。また、自家繁殖コロニーのマカクを利用する場合も、上記の原則に従う。
- ・すべての実験用霊長類は、飼育下で生まれた子孫(第2世代以降)、あるいは自家供給コロニーの動物とし、繁殖母群としての野生捕獲動物(wild-caught animals)の利用は避ける。
- ・将来の実験利用に備えて動物が十分にヒトに順化するよう、確立された繁殖施設から供給される霊長類を使うよう努力する。

- ・移動時間や輸送に伴うストレスを最小限とするよう最善の努力を払う。

2.2 野生霊長類の利用

研究利用される「野生霊長類(wild primates)」は、自由生活の動物をその場で調査するか、繁殖や実験利用のために野生から捕獲された個体を指す。

- ・助成機関は、通常、野生捕獲霊長類の研究利用に対して資金援助を行わない。野生捕獲霊長類を使う場合は、飼育下繁殖個体を使えない理由を明確にしなければならない。
- ・自然生息地において自由生活をする霊長類の研究では、特に餌付けや捕獲、マーキング等の科学的処置により混乱を生じることがある。自由生活をする動物を観察する研究者は、個体群や生態系のみならず、個々体への干渉を最小限とする。霊長類を捕獲する際は、十分に訓練された者が人道的な方法で行う。フィールドでの捕獲動物の収容施設は「霊長類の入手、飼育、繁殖に関するIPS国際ガイドライン」に準拠する(5)。

3. 実験計画と報告

実験計画は、科学的、倫理的、経済的理由から重要な検討事項である。

- ・研究資金の申請書には、各実験に必要な霊長類の種類と数を正当化し、3Rの原則がどのように実

施されるかを記述しなければならない(6)。

- ・研究プロジェクトを計画する際、3Rを適用し、価値ある成果を得る新たな機会であることを検討するよう、公表された文献を十分に検索する。
- ・確かな研究デザインを保証するため、実験計画を立案する際に、統計学あるいは他の適切な専門家に相談する。または、NC3Rs Experimental Design Assistant (7)を使用することができる。
- ・生物学的に意味のある成果を得るため、実験は適切に実施する。これに関連して、実験群に割り当てる動物の無作為化や結果の評価を盲検とするなど、バイアスを最小限にする方法を用いる。実験計画や仮説の検討に、統計学的解析法を適切に取り入れる。
- ・医薬品の安全性評価を行う研究者は、NC3Rsのデータ共有活動により確認される最適な方法を検討し、公表された推奨事項(8)を実施する。
- ・実験に科学的処置を伴う場合、最も洗練された方法を用い、実験目的、動物(種および個体)、スタッフおよび技術(動物福祉のうえでネガティブな影響が最小のもの)を慎重に検討する。
- ・実験が霊長類に危害を及ぼす可能性がある場合、研究者は実験の開始前に文献を調査し、獣医師等と相談し人道的エンドポイント

4. UK Home Office “Annual Statistics Of Scientific Procedures on Living Animals, Great Britain 2017”によれば、2017年に英国で使用された霊長類の数は、マーモセット：110 (供給元：UK 110)、カニクイザル：2023 (供給元：UK 63, Asia 616, Africa 1343)、アカゲザル：82 (供給元：UK 79, Africa 3) である。

5. IPS International Guidelines for the Acquisition, Care and Breeding of Nonhuman Primates’ (www.internationalprimatologicalsociety.org/policy.cfm). 日本語訳 (<http://www.internationalprimatologicalsociety.org/docs/IPS%20Guidelines%20Japanese%20version.pdf>)

6. Updated RCUK guidance for funding applications involving animal research (<http://www.rcuk.ac.uk/media/news/150415/>)

7. NC3Rs Experimental Design Assistant (<https://edu.nc3rs.org/uk/>)

8. NC3Rs Animals in drug discovery and development (www.nc3rs.org.uk/animals-drug-discoveryand-development)

9. NC3Rs Humane Endpoints (www.nc3rs.org.uk/humane-endpoints)

- ・(9)を設定する。
- ・人道的エンドポイントの実施は、実験中に、例えばスコアシートを用いてモニターし記録する。また、苦痛を最小限に抑えるよう、必要に応じて見直し洗練する。
- ・研究者は、ジャーナルの編集方針を考慮しつつ、ARRIVEガイドライン(10)にしたがい *in vivo* 研究を報告する。
- ・統計的有意性にかかわらず、最大の効果につながる知見を得られるよう、すべての成果の公表に努める。

4. 住居と環境

飼育下の霊長類には、健康や心理学的なウェルビーイングを促進し、社会的関係性や種の行動特性に適応した運動要求を満たすような、複雑で刺激的な環境を提供しなければならない。

4.1 住居

- ・AWERBは、下記の原則を確実に適用するため、毎年、施設や環境を見直す。
- ・住居には、霊長類に自然な動きや行動レパートリー（例えば、休む、走る、登る、飛び跳ねる、餌の探索、社会的関係性）を遂行できる十分な空間を確保すべきである。それには、霊長類の年齢や体調を考慮する。
- ・ETS123 (11)は、最適というより最小限の広さを設定している。霊長類を利用する場合、複雑で変化に富んだ環境を提供し、運動や種特有な行動発現が可能となるよう、これらの最小スペース以上の広さを確保するよう努める。

- ・ケージや囲いの容積と高さは、警戒時に上方に逃げる習性がある霊長類には特に重要である。できるだけ床から天井までを高くし、動物が安全と感じられる高さに移動できるようにする。
 - ・垂直方向のスペースが制限されるため、上下2段式ケージは使用するべきではない。
 - ・格子床のケージは、物や餌の探索行動の発現を制限するため、その使用には科学のおよび獣医学的な理由が必要である。
 - ・マカクを通常の金属製ケージで飼育する場合、ケージは運動や社会的活動の機会を増加させる「遊び」のエリアや放飼場と通じるようにする。科学的あるいは飼育、獣医療、動物福祉の目的のために動物を閉じ込める必要がなければ、このエリアへのアクセスは制限されるべきでない。
 - ・セキュリティ上の問題がなければ、居住空間に自然光を取り入れる。
- #### 4.2 社会性のある飼育 (Social housing)
- 社会的相互関係は、霊長類のウェルビーイングに影響する最も重要な要素のひとつである。
- ソーシャルハウジングは、動物種特有の広範な行動を促し、異常行動が発現するリスクを下げ、その期間や頻度を抑制する。
- ・霊長類は、年齢、性別、科学的処置、研究の特性を考慮して、種特有の社会構造を有するグループで社会的に飼育されるべきである。研究によっては、相性のよいペアでの飼育が必要な場合がある。
 - ・調和のとれたグループ分けやペアの組み合わせを確実にし、攻撃

- 行動を最小とするため、注意深い監視や管理が必要である。住居には、支配的な動物が他の個体の特定な場所への接近を妨害したり、止まり木や水飲み場などを独占することがないように、攻撃的な影響を減じる設備（例えば、視覚的な壁や目隠し）を設計する。
- ・科学的あるいは獣医学的な理由がない限り、霊長類は単独で飼育するべきではない。単独飼育が避けられない場合は、できる限り短期間にしなければならない。単独飼育を要する処置あるいは研究に対して、助成機関は十分な理由を求め、また、動物福祉のための追加的設備の詳細を求めるだろう。動物に割り当てるスペースを減らす理由で、単独飼育をするべきではない。
- ・ペアである同居個体を一時的に分離する場合、例えば毎日行う行動試験では、分離時間を最短とする。残された動物に対し、分離不安やその緩和措置の効果を観察する。

4.3 環境エンリッチメント

環境エンリッチメントは、最適な心理学的、生理学的ウェルビーイングに必要な環境刺激を特定し、提供することにより、動物ケアの質を向上させる動物行動の原則である。エンリッチメントの背景にある重要なコンセプトは、環境の選択や制御において動物に選択の自由を与えることである。

- ・霊長類飼育施設は、物理的/構造的、社会的、食生活、経験/職業的、感覚等の各分野からのニーズを満たす目標指向型のエンリッ

10. NC3Rs ARRIVE guideline (www.nc3rs.org.uk/ARRIVE)

11. Home Office Code of Practice for the Housing and Care of Animals Bred, Supplied or Used for Scientific Purposes, Annex III of Directive 2010/63/EU and Appendix A to the Council of Europe Convention ETS 123

チメントプログラムを作成するべきである。エンリッチメントの戦略の例はNC3Rs Macaque Website (12) や Common Marmoset Care (13)を参照する。一般的な金属製ケージに止まり木、鏡、玩具等をひとつ追加するだけでは、環境エンリッチメントプログラムとして認められない。

- ・環境エンリッチメントプログラムや新たなエンリッチメント方式の影響について、定期的かつ批判的にその効果を見直す。新しいエンリッチメント用品に潜む危険性は、注意深く検討し、使用前に評価する。

- ・前述のとおり、相性のよい個体が存在する種特有の群構造で社会的に飼育することは、異常行動の発現を予防するうえで、最も効果的なエンリッチメント技術である。
- ・ケージや放飼場は、霊長類が種特有の行動を発揮できるように設置する。通常、動物種に応じて、休む、走る、登る、飛び跳ねる、餌を探索する機会とともに新規性や複雑さも含む必要がある。
- ・垂直および水平の両方向の寸法を確保するため、柵、丸太、はしご、よじ登る構造物、枝、ハンモック、ブランコ、ロープ、手先で使う物を十分に活用する。
- ・柵、はしご、枝は、代用品を使うこともあるが、できる限り木製とするべきである。特にマーモセットでは、齧ったりマーキングのための木製器具は重要である。
- ・ケージや放飼場では、動物にプライバシー空間(例えば、視覚的な障壁や目隠しにより隠れる空間)

を与える。休息のために、マカクには固定した高い柵、マーモセットには巣箱あるいは同等物を与える。

- ・退屈を紛らわすため、定期的に目新しい物を環境に取り入れる(例えば、新しいエンリッチメント器具を与える)。ケージ内での器具の使用は、スペースが適正に使われることを確認するため、定期的
- ・環境エンリッチメントの一環として快適な状態を作り出すため、栄養バランスの取れた多様な食物を与える。

4.4 採食

採食は動物福祉を向上させ、異常行動の発現を最小とする。

- ・霊長類には、細かな食物を寝床や床敷(例えば、木屑)の上にはばらまき、あるいは採食行動を促す器具(例えば、パズルフィーダー)を使うことで、毎日の採食行動の時間を延ばす。マーモセットには、人工的なゴムノキのような採食器具をケージや放飼場の上部に置く。
- ・摂餌制限が避けられない研究では、科学的目的を損なうことなく毎日の摂餌をどうするか(例えば、低カロリーの食物を与える、実験処置が完了した後に餌を与える等)を検討する。
- ・助成機関は、毎日の摂餌の機会を制限するような科学的処置を適用することについて、その正当な理由を求めるだろう。

5. 捕獲、ハンドリング、保定およびトレーニング

霊長類がヒトによく慣れ親密な関係をもち、ヒトと霊長類の交流が動物にとってポジティブな体験となることは、動物福祉のうえでも科学的目的を達成するうえでも、有益である。

- ・AWERBは、下記の原則を確実なものとするため、霊長類の捕獲、ハンドリング、保定、トレーニングの方法について、毎年、見直す。
- ・捕獲、ハンドリング、保定、トレーニングの方法について、動物に対するストレスが最小となるよう努力する。狭体装置付きのケージ、綱、首輪棒を日常的に使用することは、より人道的な方法が採用できることから、やめるべきである。
- ・捕獲、ハンドリング、保定、飼育や研究に伴う処置(例えば、体重測定、身体検査、投薬、サンプリング)に協力するようトレーニングする場合、陽性強化法を採用する。研究の開始までに、そのための十分な時間を考慮する。動物のトレーニングやモニタリングの整合性を高めるため、標準的な操作手順(SOP)を使用する。
- ・トレーニング、行動や認知、その他の課題の動機付けとして餌や水の制限をする場合、NC3Rsのワーキンググループの推奨(14)にしたがう。
- ・保定が必要な場合、できる限り短時間とする。
- ・意識下で処置を行う際に、鎮静剤を繰り返し使用するのではなく、動物福祉のうえでトレーニング

12. NC3Rs Macaque Website (<https://www.nc3rs.org.uk/macques/>)

13. NC3Rs Common Marmoset Care (www.marmosetcare.com/)

14. NC3Rs Refining food and fluid control in behavioural neuroscience with macaques (<https://www.nc3rs.org.uk/refining-food-and-fluid-control-behavioural-neuroscience-macaques>)

された動物を用いる方がよい。

6. 獣医学的ケアと福祉の評価

霊長類には、最高水準の獣医学的ケアと良質な福祉を保証する環境を与えるべきである。

- ・獣医学的ケアは、毎年、AWERBにより見直される。見直しは、研究プロトコール(例えば、麻酔、鎮痛、人道的エンドポイント)を含み、AWERBメンバーと協力してNVSやNACWO (15)あるいはその同等組織により実施される。これには、処置のための適切な設備が整備されていることの確認も含まれる。
- ・獣医スタッフは、霊長類の健康やウェルビーイングに関する適切なトレーニング歴および経験を有するべきである。継続的な専門的能力の開発を見越して、資金や要員等の資源を確保する。
- ・研究用に飼育、利用する霊長類の福祉は最適化されるべきである。これは望ましい情動行動(遊び、社会的グルーミング、身体の接触を伴う休息、採食等)を促進させるとともに、危害を最小化する。福祉の状態が貧弱な動物は行動、生理、免疫を混乱させ、実験結果を変動させ、研究の信頼性や再現性を損なわせる。福祉の最適化はサイエンスの質を向上させるだろう。
- ・研究者、獣医師、ケアスタッフは、霊長類の福祉を評価する最新の有効な方法に通じ、これを活用する。理想的には、最適な評価を得るために行動学的(例えば、姿勢、顔面の表情、発声)、生理学的、臨床

的な尺度を組み合わせた総合的な福祉評価の枠組みを利用する。

- ・個々の動物が必要とする福祉、および長期間の繰り返しの処置により蓄積する苦痛の可能性に注意を払う。

7. スタッフ

スタッフ構成員が、相応しい態度、訓練、動機、技能を確保することは、「ケアの素養(culture of care)」を維持する鍵である。

- ・AWERBによる定期的な評価には、スタッフの人数、訓練、専門的能力の開発が含まれる。
- ・すべてのスタッフは、業務で取り扱う、あるいはケアをする動物種の自然史、生物学、行動学に関する豊富な知識を有するべきである。NC3Rsの情報源が参考になる(12, 13)。また、霊長類の痛み、苦痛、苦悩、長期的な危害を軽減するため、スタッフは適正なケアが最良の生活の質を与えること、実験環境や科学的処置がウェルビーイングにどのように影響するのかを十分に理解するべきである。
- ・スタッフは、異常行動、痛みや苦悩の初期症状に気づき、迅速に対応し、それらの発生を未然に防止するよう訓練されるべきである。
- ・一貫性があり予測可能な日常作業は、霊長類の福祉を向上させることができ、特に、否定的な出来事を予測し、他の時間には霊長類がリラックスできるようにする。ケアスタッフは、そのような出来事を予測し得る霊長類の示す兆

候に注意を払い、常に信頼できるものとする。

- ・施設は、常に高水準のケアや福祉を確実なものとするため、十分に訓練され有能な技術スタッフや獣医師、適切な基盤設備を有するべきである。
- ・霊長類のケアのあらゆる側面(動物の健康、ウェルビーイング、処置、人道的エンドポイント、ハンドリング、社会化、トレーニングおよび環境エンリッチメント)について定期的な評価を受け入れ、十分な時間と資金や要員等の資源が配分されるべきである。
- ・スタッフは適切な職務トレーニングを受ける。彼らの能力、必要な管理および支援の水準を定期的に評価し、記録する。
- ・スタッフのために、継続的に専門的能力を開発するよう十分な資金や設備の整ったプログラムが必要である。
- ・スタッフは、自らの知識や経験を積極的に伸ばし、他の施設を訪問することにより、また、霊長類のケアや福祉に関する集会やシンポジウム(16)に参加することにより、優れた実践を拡大することを奨励する。
- ・適切なトレーニングコースや集会の情報は、NC3Rs イベント・カレンダー(17)から入手できる。

8. 動物の運命

計画終了時における動物の運命について、プロジェクトの立案段階で熟慮するべきである。

- ・霊長類の再利用は、動物の総使

15. Named Veterinary Surgeon (NVS), Named Animal Care and Welfare Office (NACWO) 英国において動物(科学的処置)法に基づき実験動物施設に配置される、臨床獣医師および動物管理福祉担当官
 16. NC3Rs Primate Welfare Meeting (<https://www.nc3rs.org.uk/non-human-primate-welfare-meeting>)やNHP NACWO Network等
 17. the NC3Rs events calendar (<https://www.nc3rs.org.uk/calendar-node-field-event-date/month>)

用数を減らすことができる。再利用にあたっては、倫理的に考慮するとともに、欧州においては Directive 2010/63/EU 下での法的規制についても考えなければならない。Reduction と Refinement が対立する状況では、個々の動物に対する危害が軽減するのであれば、多数の動物を使用するより再利用の方が望ましい。

- ・処置を受けた動物は、その後、繁殖に用いてもよい。関係機関からの承認を受ける必要がある。
- ・高齢の繁殖用動物の研究利用を検討してもよいが、利用するうえでの適切性と条件だけで判断する。日常的な飼育管理の大幅な変更は、注意深く実施し、動物の福祉を入念に監視する必要がある。
- ・動物を安楽殺する際は、最も洗練

された方法で行い、組織や血液産物等を有効に活用、共用するよう努める。

- ・助成機関は、可能かつ適正で、法的要件を満たし、質の高い十分な資金力があり、安全な環境で長期的な住居とケアが提供でき、動物が社会的環境を含む新たな状況にうまく順応するであろうとの NVS や NACWO の見解があれば、どこへ対しても動物の退役を支援する。NC3Rs は、将来の新しい住まいの適切性を評価することができる。

9. 3Rの普及と推進

助成機関は3Rの原則を全面的に支持する。

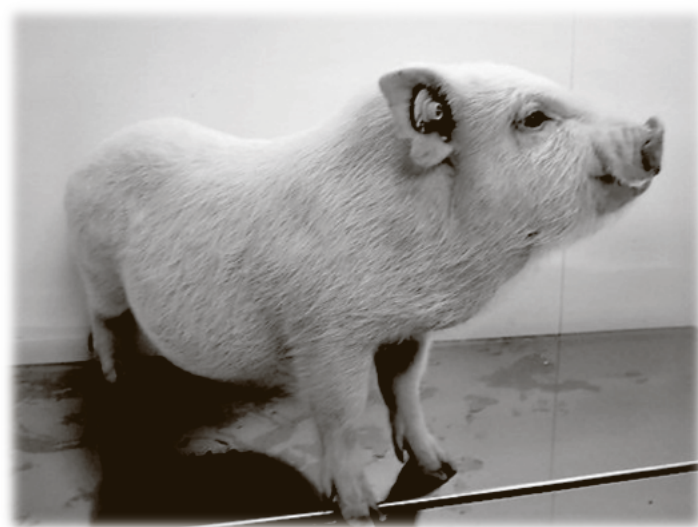
- ・理想的には、3Rの進展は適切なジャーナルに公表することで、広

く研究者仲間や同業者に普及される。

- ・研究助成金の所有者やそのスタッフは、3Rの実施の詳細を出版物や報告書に記載する必要がある。
- ・助成機関は、研究助成金の申請時や授与期間中に、3Rの実施のための資金や要員等の資源を要求することを考慮するだろう。施設の評価や助成金の中間報告において、3Rの進展に重要で創造的な貢献を公表することを評価する助成機関もあるだろう。
- ・助成機関は、霊長類福祉研究のプログラムの発展のために、研究者が動物福祉や動物行動学の科学者とともに取り組むことを奨励する。

(参考文献省略)

Göttingen Minipigs™



- ◆ Global Standard
- ◆ 大人しい、賢い、緩やかな体重曲線
- ◆ ヒトへの外挿性が高い
- ◆ 厳密な遺伝管理
- ◆ Technical & Scientific support



- ・飼育用器材、ハンドリング用器材
- ・実験動物用飼料
- ・生体試料
- ・受託飼育
- ・トレーニングサービス
- ・受託試験

お気軽にお問い合わせください

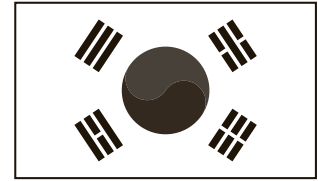


オリエンタル酵母工業株式会社

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三丁目6番10号
TEL : 03-3968-1192 FAX : 03-3968-4863

韓国

海外散歩



百済遺跡巡りと韓国の食を楽しむ旅

三枝 順三

韓国料理は美味しいよね。韓国は仕事で数回行ったけど、観光はしていないね。そういえばTさんは何時まで韓国に居るんだろう。Tさんが帰国する前に尋ねてみようよ！

といった具合で、酒宴の席で「百済遺跡巡りと韓国の食を楽しむ旅」が決まった。

海外旅行の経験豊富なIさんが参加者の日程調整、旅程、航空券やホテルの予約とすべて面倒を看てくれ、小生はただ決められた旅程に従うだけという全く安易な参加だ。

6月15日

9:30に成田空港第一ターミナル4階のAir Busanカウンター前で日本からの参加者3人が集合し、Tさんとは大田で合流の予定。初めてのLCC利用であったが、座席サイズは大手航空会社の国内線と変わりなく、飛行中に軽食とソフトドリンクが提供され予想以上の

快適なフライトであった。

成田から約2時間半のフライトで大邱空港へ到着。大邱空港は軍事空港として共用なので写真撮影禁止との機内アナウンスがあり、韓国は未だ戦争前線にあることを再認識する。大田まではKTXを利用するため、空港から東大邱駅へ向かう。

東大邱駅からKTXで、約40分で大田駅に到着。なお、KTXの客車座席は中央部分で前後方向に別れていて、初期の東北新幹線客車を思い出した。

大田駅でTさんと合流し、地下鉄で、大田広域市西部の儒城(ユソン)温泉に向かう。儒城温泉は由緒ある温泉地とのことだが、Tさんが勤務する忠南大学のキャンパスもこの街に所在する。予約したホテルに到着すると外壁に「日本のお客さまに愛用されています」と日本語で表示されているのには笑う。ホテルにチェックイン

したのは夕方であり、直ちにTさんお勧めのレストランへ向かう。

Tさんおすすめの挽肉や合鴨の料理を注文すると、たくさんの副菜がテーブルに載りきらないほど運ばれてくる(写真1)。おばちゃんも愛想よくてきばきとテーブルの上を整理してくれるので、何品でたかは判らない。野菜たっぷりいずれの料理も美味しい。これらの料理を楽しみながら、韓国風にビールに焼酎を加えて飲み、またマッコリもたくさんいただく。食事を楽しんでいると、我々より後に来た客も含め周囲の客がどんどん減って、長居しているのはおばちゃんグループと我々だけとなる。韓国のレストランでの食事マナーは注文したものをどんどん食べて、サッサと帰るのだろう(?)と4人で推測する。韓国訪問初日から美食美酒にありつけ、旅行中の食事の楽しみが膨らむ。



写真1 大田のレストラン：供された料理

写真2 扶蘇山



泗泚楼

泗泚楼から白馬江・遠景を望む

写真3 扶余定林寺址



蓮池から五層石塔、講堂を望む



講堂内石仏



写真4 麩だしマッコリ

6月16日

朝7時過ぎに連れだって散歩しながら、おいしい朝食が食べられそうなお店を探す。賑わっているお店に入って、もやしたっぷりのお粥をオーダーする。熱々のお粥とカクテキキムチの相性が良く美味しい。朝から幸福な気分。

チェックアウト後に忠南大学へ向かう。広大な忠南大学キャンパスの端にある附属動物病院前でTさんと待ち合わせて、獣医学部内の彼のオフィスや実験室を案内してもらう。Tさんを招聘した教授が大きなグラントを持っているので設備は充実し研究環境は良いとのこと。臨床研究室近くの廊下で猫が徘徊しており、獣医学部らしさを感じる。また、土曜でも、獣医学部の学生が授業を受けていた。忠南大学はソウル大学と肩を並べる優秀な国立総合大学で、学生数も2万5千人超とのことだ。

見学後にTさんお勧めの韓国辛麺を食べられるお店に行く。11時と時間が早いこともあり、まだ開店していないので、辛麺を諦める。次の目的地扶余(プヨ)行のバスに乗るために、大田郊外のバスターミナルへ向かう。バス出発まで30分余りあるのでターミナル内の食堂でビビンバを食べる。

大田バスターミナルから2時間弱で扶余バスターミナルへ到着。

扶余豆知識 (KONESTエリアガイドによる)

扶余(プヨ)は百濟時代(紀元前18年～紀元660年)の後期、その全盛期から滅亡までの約120年間(538年～660年)首都であった。王宮・泗泚城(サビソン)は、都の中心部である扶蘇山の麓に位置し、街全体を取り囲む土城・扶余羅城が防壁として王都を守護していた。

百濟の武王(生年不詳～641年)は、中国との外交に力を注ぐなど百濟の発展に努め百濟の全盛期を迎えたが、その子、義慈王は軍事を強化し領土を拡大していったものの、やがて享楽に溺れ忠臣の諫言にも耳を貸さなくなり、国を衰えさせた。その間に敵対していた隣国新羅では武烈王が即位し、百濟の隙をついて唐の金庾信將軍ら率いる18万の大軍を百濟へ攻め込ませた。義慈王は泗泚城から逃れるが、扶蘇山城と泗泚城の陥落によって百濟は滅亡した。

ホテルに荷物を置いて、まず扶蘇山へ向かう。扶蘇羅城の一部を垣間見ることができ、麓に王宮跡を想起させる建物は見いだせない(下調べが悪くどうも裏口のゲートへ行ってしまったようだ)。入山料を払って扶蘇山へ入山。すぐに西腹寺院

跡との表示があるが狭い平らな草地があるだけ。木陰を選びながら緩やかな登り道を進むが、山頂迄遺跡らしいものはない。山頂は視界が開け、白馬江や遠くの山の稜線を望めることができる(写真2)。山頂にある泗泚楼で休んでいると散歩に来ていた女性が日本語で話しかけてくれ、皆の写真を撮ってくれた。山頂から白馬江に浮かぶ百濟時代の装いをした観光船が見えたので、下山して観光船に乗ろうということになり乗船場を目指す。アップダウンがきつい山道で方向を間違え、結局乗船場所には行けなかった。観光船を諦めて定林寺址に向かう。

定林寺址(五重石塔・石仏坐像)豆知識 (KONESTエリアガイドによる)

百濟王国の仏教文化がもっとも花開いた泗泚時代(538年～660年)に、都の中心に百濟王室のもっとも重要な大寺院だったとされる定林寺(チョンニムサ)は建設された。百濟時代の寺名は不明だが、高麗時代に再建された時の銘文により定林寺址とされている。現在、寺院そのものは残っていないが、建物を南北一直線状に配置した典型的な百濟様式の寺院で、金堂址、中門址、回廊址、講堂址などが確認・保存されている。中央にそびえる五層石塔は百

写真5 国立扶余博物館



前庭の石像



国宝 金銅大香炉

写真6 百濟文化団地



「泗泚宮」



入口「正陽門」



「陵寺」講堂内

済時代から1400年の歳月、雨風に打たれながらその姿を現代までとどめており、2015年にはユネスコ世界文化遺産にも指定された国宝。

入場門をくぐると広大な敷地に蓮池、五層石塔と講堂が見える(写真3)。百済時代は仏塔建築が木造から石造に移行したとされ、五層石塔は韓国の石塔の元祖なのだという。講堂は再建され、百済滅亡後の高麗時代に再建した時の本尊とされる石仏がおかれているが、損傷と摩耗が著しく、一見稚拙な印象を抱いた。回廊址・中門址と金堂址は当時の配置を示していたにすぎない。

定林寺址に隣接して博物館があり、定林寺の模型、発掘物や当時の寺院建設方法を展示していたが、ほとんどの説明がハングルだけなのでよく理解できない。

扶余の市街に戻り、中央市場近くで夕食の場所を探していると、ビルに挟まれた広場に、多くの屋台があり市民が集ってテーブルや椅子で飲食しており、何やら祭りのようだ。屋台を覗くと種類も豊富で美味しそうなものがたくさんある。美味しそうなゆで豚と天ぷら、もちろんビールやマッコリも買って、我々も仲間に加わる。広

場の仮設舞台で寸劇を演じており、そこに集った老若男女は大いに楽しんでしたが、韓国語が判らない我々は全く理解できなかった。

夕闇迫り、ホテルに戻る途中で、薬缶からぐい飲みにマッコリを注ぐ看板を掲げた居酒屋(実は、出かける前に、気になっていて是非試したいと秘かに思っていた)へ繰り出す。隣の席のグループがつまみにしているひと皿と、一番高額なマッコリを注文する。甕の中から柄杓で掬い上げたマッコリが供され、変形したアルミボールで飲む。マッコリはプチプチと発泡しておりほのかに甘くておいしい(写真4)。へべれけに酔い、何時にどうやってホテルに戻ったか記憶にない。

6月17日

まずは国立扶余博物館へ向かう。国立扶余博物館へ到着すると、開館は10時とのことなので、開館を待つ間、前庭に展示された百済時代の石像(写真5)を見てみると、奈良明日香村にある亀石等を連想させる。百済の石像と明日香村に散在する石造物の関連は判らないが、勝手に百済と倭国との

交流に妄想を膨らます。開館と同時に入場し、扶余の古代文化、泗泚時代、百済の仏教文化等の展示をゆっくり鑑賞する。この博物館では日本語の解説もあり、理解がしやすい。また、当時の瓦製造工程・技術の展示があり、かなり技術が進んでいたことも知った。百済が倭国へ仏教や先進技術の伝達で重要な役わりを担っていたことを再認識する。館内はフラッシュをたかなければ撮影可能ということで国宝の金銅大香炉を撮影する(写真5)。

11時過ぎに、国立博物館からテーマパーク「百濟文化団地」へ移動。

「百濟文化団地」は2010年にオープンとのこと。この文化団地は「泗泚宮」、「陵寺」、「古墳公園」、「生活文化村」から構成されている。「正陽門」と書かれた大きな門から入場すると再現された広大な泗泚宮の前庭(写真6)に圧倒される。次いで五重の塔もある「陵寺」に進み、講堂に入ると仏像と香炉が配置されている。「陵寺」から宋山里古墳群を模した「古墳公園」を巡った後に、「生活文化村」を訪ねる。ここでは百済時代の砦や家・屋敷を再現しており、薬師、



写真7 百済文化団地「生活文化村」

芸人、機織り、農家等それぞれの職業に特徴的かつ機能的な家の構造が再現されていた。

「生活文化村」内の休憩所で昼食。店のおねーさんに勧められるままに、チジミ、韓国風餃子、蒸し春巻を注文しビールと栗のマッコリを飲食する。栗のマッコリは薄い黄色を呈し栗の香りがしておいしい。公州・扶余地方は栗の生産が盛んで栗マッコリが特産であるとのことだ。食後に展望台「済香楼（チェヒャンヌ）」に上がると生活文化村の全貌を俯瞰できた（写真7）。その後は文化団地内の展示館内を見る。館内で漢字を墨書し販売している場所に人が集まっていた。韓国では漢字を使用しなくなったが、“書道”への興味は残っているのだろうか？

百済文化団地から扶余バスターミナルへ。Tさんは大田へ戻り、他の3人は公州（コンジュ）へ向かう。扶余から約40分で公州に到着。ホテルへチェックインすると、オーナーが日本語で「自分は日本で学位を取得し、公州の大学で数学を教える大学教授であったが、今はリタイアしてホテルを経営している」と話してくれた。また、この辺りは公州の旧市街であり、近くに市場があるので行ってみたらと説明してくれた。旧市街のせいか、各家の表札は漢字表記

が多い。

夕食を求め3人で街へ繰り出す。徘徊しながらレストランを探していると、店の外壁に焼肉やサムゲタンの絵を掲げる店があり、外から覗くと、客も多くなかなか繁盛しているようなので入店する。メニューを見てもハンゲルを理解できずオーダーがうまくいかないが、何とかサムゲタンを注文。ビールやマッコリを飲みながら待っていると、熱々の鍋が供される（写真8）。ぐつぐつ煮え立つ鍋を口の中を火傷しながら味わう。美味しい。

6月18日

8時過ぎに韓国らしい朝食を求め、ホテル近くの公州山城市場内を散策する。市場では開店準備中で人々は忙しく働いているが、市場内には朝食を食べられるような店がないので表通りにでる。朝食を供する食堂に入ると、食事中のおじさんが、この店は美味しいよと、言いながらお店のおモニを呼んでくれる。おじさんが自分の食べているものを勧めてくれたのでそれを注文すると、熱々辛味のもつチゲが供された。汗をかきながら完食したら、食後にオモニがコーヒーをサービスしてくれた。

そのお店から公山城は近いので、ホテルに戻らずそこから徒歩



写真8 サムゲタン

で向かう。

公山城（コンサンソン）豆知識（KONESTエリアガイドによる）

公州（コンジュ）（百済時代は熊津（ウンジン））は百済が高句麗に侵攻されたので、文周王が漢城（現在のソウル）からに逃移・遷都（475年）し、文周王、三斤王、東城王、武寧王、聖王の5代64年間首都であった。公山城（熊津城）は文周王が築いた山城で錦河に面しており、首都を外敵から守る役割を担っていたという。公山城は110mの公山の頂上から西側の峰にかけた稜線と溪谷に沿って、長方形に取り囲む城壁によって包囲されている。城壁はほとんどが改修されており、東西に約800m、南北に約400m、全長2,660mになる。もともとは土城だった公山城は、朝鮮時代に現在の石城に改築された。

入山料を払い錦西楼（クムソル）から入場。城壁の上は遊歩道となっている。一周徒歩で1時間との案内なので歩き始めると、街を俯瞰する展望楼があったり、錦河からの入船場（挽河楼）があったりで起伏はかなりきつい。後で気付いたことだが、東西南北の各門近くではそれぞれ青龍、白虎、朱雀、玄武の四神の旗が翻っており、自分が公山城のどの方角にいるか



写真9 公山城（熊津城）

写真10 宋山里古墳群



武寧王玄室（レプリカ）



武寧王胸像

が判断できるようにしてあった。地元の人にはこの城壁は健康推進散歩コースらしく、皆さんトレーニングウェアを着て速足で歩いている。大汗をかきながら山頂の王宮推定地に至った時に、大阪出身のKさんに電話がはいり、大阪の北部・高槻市辺りで、かなり強い地震があったことを知る。

公山城から宋山里古墳群へ炎天下を徒歩で向かう。

宋山里古墳群豆知識（KONESTエリアガイドによる）。

宋山里古墳群には王族の7つの墓が群集している。武寧王（在位502～523年）の陵以外の6墓は盗掘されて誰の墓かは不明だが、武寧王陵は1971年に偶然に発見され、1500年前そのままの完全な状態で発掘され、墓誌石から被葬者は武寧王とその王妃であることが分かった。1～5号墳が石墓に対し、武寧王陵と6号墳は中国の影響を受けたと思われるトンネル型のレンガ造の墓である。

宋山里古墳群入口近くの模型展示館に入館し、冷房の効いた館内でまず休憩する。当館では武寧王陵の玄室が模様付きレンガで組立てられ、灯火置きが設けられている様子が再現され、副葬品等の発

掘物のレプリカや王の胸像を展示している。また、当時のレンガの製法や墳墓建設の工法など紹介している。武寧王陵から発掘された遺品や墓誌から、当時の様子を再現できたとのこと。武寧王の棺は朝鮮半島では生育しない日本のコウヤマキ製であるとのことから、当時の百済と倭国の密接な交流に思いを馳せる。模型館から出て、古墳群の遊歩道を散策する。むしろ小型と思える横穴式の古墳が群集（写真10）している。日本の古墳時代後期と宋山里古墳群築造時期が同時期であるが、類似性はない。

なお、武寧王陵の出土遺物のほとんどは国立公州博物館に保管されているが、当日は休館日であり、残念ながら拝観することはできなかった。

宋山里古墳群から旧市街の公州市市場まで徒歩で戻ると、時刻は2時近くで、空腹を覚える。韓国風うどん屋を見つけ、入店する。隣席の若者が白いスープのうどんを食していたので同じものを注文する。豆乳スープの淡白味の冷うどんであり、気に入った。

遅い昼食後、ホテルに戻り荷物をピックアップし、公州バスターミナルへ。公州から大田へ行き、

大田駅からKTXで東大邱駅に戻りホテルにチェックイン。今回の韓国旅行ではいまだ焼肉を味わっていないので、ホテルで焼肉屋さんを教えてもらう。旅行中一度も焼肉を食べていなかったもので期待していったが、残念な気持ちでホテルに戻る。

6月19日

早朝6時過ぎにホテルから大邱空港へ向かい、ほぼ定刻通りのフライトで昼前に成田空港着。空港で解散。

今回の旅行では百済遺跡と韓国の食を楽しむことができたが、見落とし食べ残しも多く、物足りなさを感じている。体が動くうちに、ゆっくりと再訪したいとの気持ちが募ってきた。

また、印象的だったのは「韓国ではキャッシュレス化が進んでいる！」だ。交通（鉄道、バス、タクシー）料金は言わずもがな、街中の食堂や観光地の入場料等、些少の額でもカード支払いOKで、在韓中、通貨交換の必要なくとも便利であった。

（日動協ホームページ、LABIO21カラーの資料の欄を参照）

書評「マーモセットマニュアル—はじめての取り扱いから研究最前線まで—」



今やマーモセットは
当研究室のアイドルです。

新潟大学に初めてマーモセットがやってきたのは2016年8月末日の事でした。マーモセットに特化した実験書は少なく、研究室には「マーモセットの飼育繁殖・実験手技・解剖組織【アドスリー 谷岡功邦先生編著 1996】」があり、動物を導入するにあたり、飼育法や基本的技術を勉強しました。マーモセット研究のバイブルとして多くの研究者に親しまれている本ではありますが、本書が出る22年前に発行されたものです。その後、2009年には本書の監修でもある佐々木先生達のグループが非ヒト霊長類で初めてTgマーモセットの作製に成功(Sasaki E, *et al*: Nature, 2009)した他、ゲノム情報解析基盤の確立、抗体作製やイメージング技術の発展も伴い、実験動物としてのマーモセットの位置づけは大きく変わりました。さらに、マーモセットは脳科学研究戦略推進プログラム・革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト・戦略的国際脳科学研究推進プログラムで高次脳機能を担う神経回路

の全容をニューロンレベルで解明するための霊長類モデル動物としても推奨されており、神経科学研究モデル、ヒト疾患モデルとして期待が高まっています。

当研究室でも、ヒトに近い高次脳機能を持ち、他の霊長類と比較し、小型で(雌ラットと同じくらいの300~500g前後)取り扱いやすい、マーモセットに着目し、導入を検討することになりました。そのためにまず、公益財団法人実験動物中央研究所にて霊長類を扱う上での倫理や関係法規をはじめ、マーモセットの飼育管理、保定、採血、投薬、ケガの対応、逃亡防止や健康管理などの実技研修を行っていただきました。また、マーモセットの自家繁殖を行うにあたり、出産準備、保育、性周期管理も教えていただきました。そのおかげで無事産仔が得られ、コロニーを作製することができました(図1-3)。本書の1~4章には上記研修でご教授いただいた内容が詳しく記述されています。研修時に自分で作成したノートがさらに詳しく、わかりやすくなったものが本書だと思います。本書には写真がたくさんあり、新しく研究室へ入ったメンバーへの飼育の基礎と応用の勉強用とし

新潟大学 脳研究所附属生命科学リソース研究センター
バイオリソース研究部門
モデル動物開発分野 中務 胞
動物資源開発研究分野 三浦 詩織



図1 新潟大学脳研究所にて飼育しているマーモセット(臨月)



図2 出産準備として飼育ケージを利用した簡易保育セット

て活用させていただいております。1章の「マーモセットを用いた研究を始めるにあたって」ではマーモセットの基礎知識が学べ、2章の「施設・飼育環境・飼育作業」では施設や飼育環境、飼育器具、



飼料、作業はもちろんのこと、エンリッチメントについても学ぶことができます。3章の「ハンドリングと実験処置」では自己流になりがちな基本のハンドリングから実験処置まで深く学ぶことができます。この1-3章はマーモセット研究に従事される方には必読です。また、4章では「マーモセットの疾病と獣医学的ケア」が詳しく記載されており、感染症とその対策、観察・検査、疾患とその治療法まで網羅されています。薬品の種類と使用方法では、マーモセット薬品リスト等の表も実用的です。本書があることで、事前にはげや疾病を予防することができます。さらに、飼育中に感染や外傷等の体調不良が起きた際にも具体的対応が記載されていますので、基本獣医師でないときできない治療を行うことができます。本書の基本編は、マーモセットを知る上でも必須事項がコンパクトにまとめているので、マーモセットを直接使用する人以外の研



図3 自家繁殖にて得られたマーモセット(双子)

究者や獣医師、さらには霊長類に興味を持つ一般の方にもおすすめできます。

本書では基本編に加え、応用編として、5、6章が設けてあり、5章では「実験ツール」としてトランスクリプトーム解析、抗体作製の戦略、*in situ* ハイブリダイゼーション、ES/iPS細胞に加え、MRI・*in vivo* イメージングが記載されています。こちらも図、表や写真がふんだんに使用され、とても分かりやすく、今後の実験の幅を広げることに活用できそうです。さらに、6章では「研究紹介」として、薬物代謝、2光子顕微鏡を用いた脳の*in vivo*カルシウムイメ

ージング、発生工学、トランスジェニックマーモセット作製、ゲノム編集、高次脳機能解析、老化コモンマーモセットに認められる病変や脳マッピング等、最新の研究を幅広く知ることができます。とりわけ、本書6章・3発生工学では卵巣刺激処置、卵子の採取から体外受精、胚の培養に使用する培地や胚移植まで記載されています。私は発生工学を専門に行っておりますので、本書を参考に胚の培養行い、体外受精により受精卵を作出することに成功しました(図4)。また、子宮灌流による受精卵の取得にも着手しています(図5)。この様に本書は実験書としてすぐれており、発行より半年足らずではありますが、私にとって手元になくはならない1冊になっています。正直、もっと早く出版されていれと思います。さらに実験書としての利用を考えると、持ち運びがいない電子書籍化を強く求めます。

本書は昨年末に出版されたばかりであり、参考文献も最新のものが多く引用されています。2019年2月に開催されました第8回マ

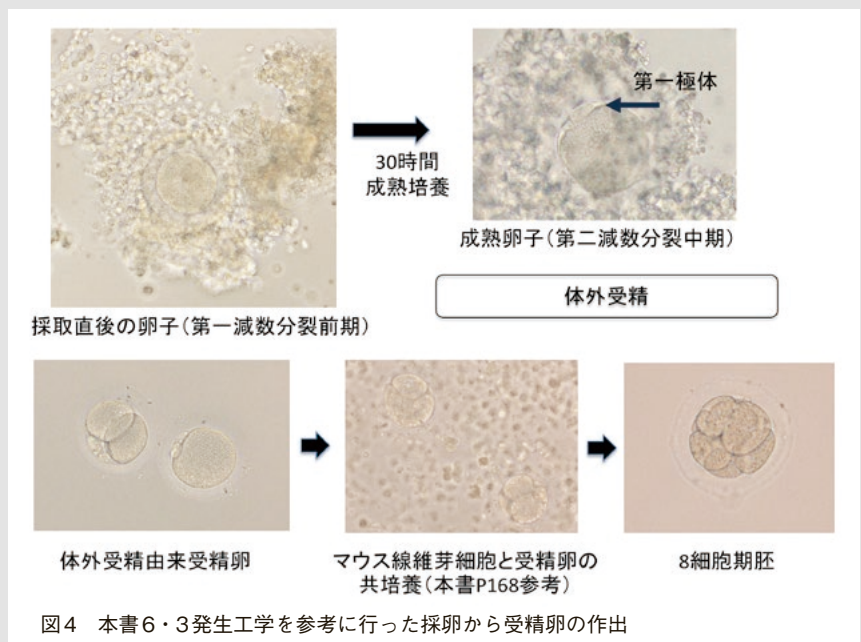


図4 本書6・3発生工学を参考に行った採卵から受精卵の作出



図5 マーモセット非外科的子宮灌流による受精卵採取

マーモセット研究会に参加したので、後日本書を読み返すことで、最新研究の理解と知識を深めることができました。マーモセットはマウスやラットでは知りえなかったヒトの精神疾患、疾病モデルとして注目を集めており、その意味でも本書は利用価値が高く、医学、薬学部を持つ大学図書館にはぜひ備えてもらい1冊です。

最後に、私以外の研究室の同僚の生の声を載せておきます。

Aさん

本書は、マーモセットの通常飼育の観点から極めて有用な参考書です。マーモセットの特徴として、「家族」を単位として社会生活を送ることから、個別飼育が一般的である他の非ヒト霊長類とは飼育方法が異なります。本書ではそのようなマーモセットに特徴的な飼育方法も記載されており、個別飼育を行うタイミングや方法、繁殖方法に至るまで詳細に記述されています。本書の特徴として、本来のマーモセットの習性や

行動を紹介し、それを飼育管理下において可能な限り再現しようと、今まで努力されてきた技術が凝集されています。本書を参考に飼育管理を行うことで飼育福祉を念頭に置いた飼育管理を行うことができるようになりました。

Bさん

マーモセットを用いる動物実験の遂行にあたり、日常の飼育管理からハンドリングを含め、安全に実験を進めるためには正しい知識が必要です。本書はそれらに関する情報が鮮明な写真とともに記載されているため、初めて動物に触れる初心者にもわかりやすく、感覚的に理解できました。実際にマーモセットに触れたことのない私にとって、本書3章の「基本のハンドリング」は大変助かっています。今後、新しいメンバーを迎える際のテキストとして、実技とともに本書を活用させていただきます。

Cさん

非ヒト霊長類を用いた実験では、マウスなどの小動物モデルと比べ、採血、外科的処置、周術期管理、安楽死に至るまで高い専門的技術と知識が求められます。本書は動物実験について広範囲な知識が必要とされる動物実験技術者向けの専門書としても活用でき、実験動物を専門とする技術者の育成においても価値のある一冊だと思います。

Dさん

私にとって特に有用であったのは医薬品の種類と使用方法が具体的に示されている点です。私は麻酔と術後管理を担当してい

るので、麻酔管理や周術期管理などの際に、麻酔薬をはじめ抗生物質や鎮痛剤等の薬剤の選択や使用方法などの検討が必要ですが、それらの詳細な情報が記載されている文献等はあまりありませんでした。そこで、それらの文献を参考に術個体の体重より、適切と思われる麻酔や鎮痛剤等の投薬量を推測し、手術を行うことにしました。しかし、手術直前に本書が出版されたため、記載されている情報を参考に術前麻酔、術中麻酔、術後管理を行いました。本書では実中研にて使用実績のある薬剤リストが、使用方法や保管方法および注意点などとともに記載されています。それらをもとに周術期管理を行ったおかげで、感染等のトラブルを一切起こすことなく実験を終えることができました。

Eさん

マーモセットに関する文献が多く記載されている点や、書籍では伝わらない鳴き声や行動を説明する動画等のWebページの紹介は大変画期的です。

紹介書籍:「マーモセットマニュアル はじめての取り扱いから研究最前線まで」

監修:佐々木えりか、編集:井上貴史、黒滝陽子、三木理雅
発行所:(株)アドスリー

(日動協ホームページ、LABIO21カラーの資料の欄を参照)

実験動物産業に貢献した人々(27)

赤松 暁

AKAMATSU Akira (1935年~)

日本チャールス・リバー(株)(CRJ)は、米国チャールス・リバー社(CRL)と味の素株式会社(A社)との合弁事業契約により1972年に設立され、同時にCRLから技術供与を受けた。初代の社長は、CRLの意向に沿って獣医師が選ばれた。常務取締役営業部長は、東大工学部応用化学科出身で、A社研究所の研究部長・工場製造部長等を歴任したのち、本場でCRLとの合弁事業の企画立案を行った岩永氏であった。

会社設立から4年間のうちに石油ショックなどがあり動物飼育場建設費の高騰が著しかった上に、1976年からの1年間の営業成績は思わしくなく経過した後、1977年5月に赤松がCRJの営業に参加した。赤松は、1961年大阪大学大学院理学研究科の有機化学課程を修了後、A社の研究所で研究生生活を経たのち、本社事業部で新規事業を担当したが、2年でこの事業は、重要顧客の倒産などにより不如意に終わった。研究所に戻って一年後、研究所時代の元上司であった上記岩永氏のもとでの「営業」であった。CRJ以外の実験動物各社は、獣医師が営業をやっていると言うのに、生物学をあまり勉強したことがなかった赤松にとって、実験動物の世界は暗闇に近かったという。同じ化学屋先輩の岩永氏から製薬会社において実験動物を使用する「安全性試験」、「一般薬理」、「薬効試験」、「がん・免疫」等、各研究分野の概観を聞くに及んで、岩永氏の勉強ぶりに感

心するとともに、これらの研究分野が即実験動物のマーケット分野であると思って気持ちがやや落ち着いたという。分野は違っても研究者が最終顧客であるという安心感からであろう。

赤松はすでに始まっていたが成果は上げていなかった製薬会社各社の「実験動物管理室回訪」を引き継ぎながら、手始めとして「日本薬理学会誌」「応用薬理」「癌と化学療法」等の購読開始・内容概観と広告掲載、研究分野別顧客名簿の作成をした。中でも「日本薬理学会誌」は年1回学会員名簿を掲載していたので、顧客名簿作成の役に立った。この名簿を使って行なったアンケートでは、CRJへの貴重な要望を聞くことができた。研究者に直接面談する営業の基礎(Researcher oriented marketing)がこうして始まった。数か所の大学医・薬学部研究室には、約2年間動物を無償供給してその使用評価レポートを入手し、製薬会社で要望があれば提示した。この中の大学教授が当時関与していた1-2の安全性受託試験機関で、CRJのラットを使用してくれることになった。

1978年、後に社長となる伊藤民生氏と重信・三浦両氏がCRJに参加した。更に佐々木は、フランス勤務を終えた後、1980年にCRJに勤務することになった。このころ、米国大統領ニクソンの政策により始まったがん撲滅運動に従って、癌研化学療法センターが中心となりNIHの作ったプロト

コールによる制癌剤スクリーニングが日本でもますます盛んになった。CRJの実験動物の販売は、これに使用される近交系マウスとそのF1の出荷から始まったと言ってもよい。しかし近交系動物の増産には、時間がかかるので、一時は米国からの輸入に頼ることもあった程である。

赤松はCRJ顧客の研究者対象に、国立衛生試験所の前川先生、残留農薬研究所の真板氏、三共株式会社の松沼氏等のご協力によりフィッシャーラット研究会を立ち上げた。また、彼は業界として初めてとなる実験動物に関する国際会議を米国並びに国内の著名な研究者を招聘してチャールス・リバー国際シンポジウムを京都で開催する準備に奔走した。「CRL-Letters」発行等の学術活動も続いたが、日本実験動物協同組合では理事・教育部長として講演会などを担当した。日本実験動物協会では理事を務めたが、情報委員会の前島慶応義塾大学教授のもとで、実験動物をうまく活用した研究論文を選んで、2~3人の大学教授に要約を書いてもらう海外文献情報誌の編纂を手伝った。赤松退職後は佐々木、森村がこれを引き継いだ。この小誌は、旧日動協報と合体して現在の「LABIO21」に引き継がれている。なお、「LABIO21」を現在まで制作している株式会社ティ・ティ・アイTTIは赤松がCRJを退職後1年間勤務した会社である。

(佐々木 弘、森村 栄一 記)

感染症診断・予防実技研修会（モニタリング研修会）では、総合討論の場において受講生から様々な質問を頂きます。今回は、平成30年度の研修会において頂いた質問とそれに対する回答を紹介します。今回と次回は、モニタリングのためのおとり動物に関する質問にまとめてお答えします。

Q1：おとり動物の飼育期間は、長い程良いのでしょうか？

A1：おとり動物の飼育期間は、当然長い方が飼育室の微生物学的な状況を十分に反映することができるため短いよりも良いと言えます。ただ余りにも長すぎるとおとり動物が高週齢になり、後の質問でお答えするような弊害が出る恐れがあります。また感染により産生された抗体が消失する可能性もあります。ですので、抗体の消長（3～4か月）、伝播力弱い病原体の検出（肺パスツレラや消化管内原虫等）を考慮すると、やはり3か月程度飼育した動物を検査することが適していると思います。これであれば、モニタリングを3か月に一度定期的を実施することが出来ます。

Q2：モニタリング用の検査動物ですが、半年以上飼育している動物は適していますか？

A2：Q1の回答に関連しますが、飼育期間が長期化すると、おとり動物は高週齢化します。特にラットでは、マウスに比べ高週齢化にともない感染以外の抗原刺激により、血中の非特異的なIgGが増加する傾向があります。ELISAを用いた抗体検査では、それが抗原プレートに非特異的に吸着し、偽陽性の原因になることがあります。長期間飼育したラットの抗体をELISAにて検査する場合は、このことを考慮し結果を判断する必要があります。ですので、やはり3か月程度飼育した動物を検査することをお進めします。

Q3：おとり動物は、雌雄両性を用いる必要がありますか？

A3：基本的には、片性で構いません。ただ、雄をおとり動物に用いた場合、飼育期間中に喧嘩を起こす可能性があります。それによる怪我、死亡等でおとり動物の数が減る恐れがあるので、雌をお進めします。

参考資料

1. 実験動物としてのマウス・ラットの感染症対策と予防（(株) アドスリー）
2. 実験動物の感染症と微生物モニタリング（(株) アドスリー）
3. 「DVD」マウス・ラットの微生物モニタリング（(公社) 日本実験動物協会）



日本実験動物環境研究会

Japanese Society for Laboratory Animals
and the Environment (JSLAE)

会長 黒澤 努

日本実験動物環境研究会は1992年7月5日に設立総会を開催して発足した。これに先立ち第39回日本実験動物学会総会において実験動物環境懇談会(本会の発足準備会)が開催されている。第26回日本実験動物技術者協会総会時に設立総会が開催された。それまで日本実験動物学会でもよく取り上げられていた、実験動物の飼育に直接関連する話題が、減少したと感じて居た者が設立総会には多く参加した。実際、日本実験動物学会では遺伝子改変動物の登場により実験動物そのものの遺伝学、分子生物学的解析、応用などが主となり、実験動物環境に関する企画等は少なくなったように感ぜられた。とくに実験動物の飼育管理の実務を担当していた実験動物技術者は新しい実験動物保管飼養についての新しい情報を必要としていた。また、実験動物施設を運営する者も、こうした情報を必要としていたが、日本実験動物学会、日本実験動物技術者協会の学術大会ではそうした実験動物の環境に関する情報は十分得られないと感じていた。

実験動物環境の内容を少し詳しく解説してみたい。まず飼育装置であるが、この当時マイクロアイソレーションシステムが開発され、それまで実験動物飼育室内環境だけを考慮してしていればよかったものが、ケージ内環境(マイクロエンバイロメント)と室内、施設内の環境(マクロエンバイロメント)を区別して考える必要性が生まれてきた。また実験動物の飲水装置も給水瓶だけでなく、大規模な自動給水システムが導入されることも多くなって

きた。さらにウサギに代表される、自動給餌機の開発も始まった。床敷に関してもそれまで木材加工の余剰品であるおがくずを主に使ってきたが、その品質、組成などが実験結果に反映されるとの報告もなされるようになってきた。またげっし動物を飼養保管するための主力となっていた所謂プラスチックケージもまず我が国にはケージサイズの規格がないことでどのようなケージを導入すべきかが、実務担当者の頭痛の種となっていた。とくに大規模な実験動物施設では多種類のケージの導入は運用効率を落とすことが懸念されていた。また飼育ラックも一度導入すると、容易にそのサイズを変更することは困難である。プラスチックケージとは言っている、オートクレーブ滅菌が当たり前のように行われていた当時は、それに適合するように塩化ビニールのケージが多く使われ始めていて、さらに耐久性、動物の視認性を増すために種々のケージ素材が開発されていた。また外国の製品も輸入され始めたことから、当時遺伝子改変動物で飼養数が急増していたげっし動物のケージサイズ、品質の規格化は重要な問題であった。

1990年代は実験動物福祉にも関心がもたれる時期でもあった。我が国では伝統的に実験動物福祉は研究のためには損なわれても構わないという風潮が実験動物界では常識とされていた。しかし、欧米先進国では当時すでに、まず実験動物福祉があって、そのうえで初めて動物実験を行うことができるとの考えが主流となりつつあった。当然実験動物福祉の充

実には実験動物をとりまく環境の整備が必要となり、気温湿度のコントロールは研究の都合や予算の都合だけで行うことではなく、実験動物福祉の観点から適切性が求められるようになってきた。実験動物にとって最も身近である飼育ケージについても作業効率とか予算とか、実験動物施設の広さから規定されるべきものではなく、実験動物福祉の観点から規定されるべきものであると欧米先進国では考えられ始めていた。とくにケージサイズはそれまで我が国には規定がなかったことから欧米先進国の動きを注視して、やがてのあるべきケージサイズを考えるべき時に来たように感ぜられた。実験動物福祉向上のためには、まず最初に国際的に容認される実験動物飼育環境を整えて、研究を行うという今では国際的に当たり前になった考え方を当時導入しなればならなかった。これに対して、実験動物福祉を優先すると良い研究はできないと主張する実験動物使用者（研究者）は多かったし、いまでもそのように考える者が我が国には多いことには驚く。実験動物を使用する科学研究は国際的に行われることであり、主要ジャーナルは欧米で編集発行されている現実を考えれば、我が国独自の実験動物環境、とりわけケージサイズ規格などはあり得ないと思われた。そこで本会では実験動物環境に関する国際的な情報を多く獲得し、我が国科学界においてそれらを啓蒙普及させることにも力を注いできた。この活動が日の目をみるようになったのはAAALAC Internationalの認証への関心が我が国でも高まってきてからのこととなった。本会のシンポジウムや出版企画ではAAALAC Internationalに関するものも多いが、それは実験動物福祉に関する国際的な認証はこの団体だけであり、欧米先進国と同様な研究活動を行うためにはこの認証をよく理解して実験動物環境を充実させることだと感ずるからである。最近、本会では労働安全衛生等に関する活動も多くなってきた。これは実験動物福祉向上を目指したとしても、実験

動物施設等の従事者（研究者、獣医師、技術者、学生、その他関係者）の健康を含む安全の確保も重要であると国際的に言われたことからである。幸い本会には実験動物施設の設計、とりわけ空調に関する専門家も参加していることから、その知識技術を駆使すれば実験動物に関する労働安全衛生は相当に高められると思う。また高度な微生物学的統御も実験動物環境の充実には欠かせないが、その実装技術の多くは空調技術に依存していることから、高度な感染実験動物施設の設計、運営管理にも関心を持っている。

本会は多様な会員で成り立っていることから、その多様性は維持してゆきたいとは考えている。しかし、実験動物技術者の資格問題、その教育研修などはやはり日本実験動物協会及び日本実験動物技術者協会にお任せせざるを得ない。また実験動物福祉に関心があるとしても、麻酔、安楽死を含む実験動物診療、疾患モデル動物などに関しては日本実験動物医学会にお任せせざるを得ない。さらに実験動物そのものの研究はやはり日本実験動物学会にお任せすることになる。

本会の正会員は約200名くらいがここしばらく続いているが、他の学会と同様、会員は減少傾向にある。しかし、これを分析して見ると、本会企画のシンポジウムの非会員参加者が激増していることに気づいている。すなわち、本会の企画には関心はあるが、その研究を正会員（年会費を支払う）として支援しようとする者が減少しているのではないかと懸念している。その観点からも本会に協賛していただいている企業の本会研究への支援には頭が下がる思いである。今後も関連学術団体等とも連携し、我が国のバイオメディカルサイエンス発展の一助を担いたいと考えている。

なお本会のホームページは<http://www.jslae.jp/>であり、ピアレビュー付の学術雑誌（実験動物と環境）（ISSN 1342-2731）を年2回刊行している。

TSOD (肥満・糖尿病) マウス研究会

TSOD (肥満・糖尿病) マウス研究会
会長 常山 幸一

TSOD (肥満・糖尿病) マウス研究会は、鈴木 亘 (当研究会理事) らによる異常個体 (肥満・尿糖) の発見 (1984年) 後、1992年に自然発症2型糖尿病モデルマウスの系統として作出された Tsumura, Suzuki, Obese Diabetes (TSOD) 系マウスおよびその対照系統として作出された Tsumura, Suzuki, Non Obesity (TSNO) 系マウスを用いて研究を行っていた研究機関・大学等の研究者を中心に2005年に設立されました。

研究会を通じて、生活習慣病 (肥満症、糖尿病、代謝疾患等) に関する学術研究および学術情報等の交換を行うことにより、医学、実験動物学、栄養学、薬学、医療技術等の進歩を図り、もって世界における学術の発展とヒトならびにその他の動物の健康増進に寄与することを目的としています。

研究会では、学術集会等を開催して会員の意見を研究会運営に取り入れるとともに、また、その結果を踏まえ研究者の必要とする情報を提供するため、次のような事業を行っています。

- (1) TSODマウスを用いる基礎研究の促進
- (2) 会員の研究成果の収集と情報提供
- (3) 国内外の関係学術団体との連携
- (4) 学術集会等の開催
- (5) その他本会の目的を達成するために必要な事業
会員相互の情報交換のため、活動の中心となる情

報交換会を毎年開催し、2018年3月に第12回情報交換会をつくば国際会議場にて開催しました。情報交換会では、会員による一般講演のほか、毎回、教育講演または特別講演が企画され、生活習慣病や実験動物学関連の分野で活躍されている先生方を招いて講演をいただいています。

また、気軽にTSODマウスや肥満・糖尿病等に関連する発表、報告や紹介ができる場として「話題の広場」を設けています。

研究会の特徴ある活動の一つとして、TSODマウスを用いた研究の助成を実施しており、毎年会員から研究課題の募集を行い、5課題程度を採択しています。研究助成の方法については、TSODマウスの供給者である (一財) 動物繁殖研究所との連携により、研究者に対する無償または割引価格による動物の提供および研究用薬品消耗品の購入費として少額の研究費の助成も併せて行っています。採択にあたっては、TSODマウスを用いた若手研究者の研究を奨励するため、一般会員枠とは別に学生会員を対象とする学生枠を設けています。

現在、研究会の会員数は正会員41名、学生会員3名、賛助会員1社となっており、今後、更なる会員数の増加、TSODマウスの研究需要の喚起を図るべく、情報交換会、ホームページ等による情報提供を一層充実させていきたいと考えています。



第9回情報交換会 (2013年12月)



第12回情報交換会懇親会 (2018年3月)

特例認定校出身の実験動物技術者紹介(2)

特例認定校卒業生として



日本エスエルシー株式会社 伊藤達也

私は、東京バイオテクノロジー専門学校在学中に実験動物技術者2級の資格を取得し、現在務めている日本エスエルシー(株)に入社後2年目に1級の資格を取得しました。入社から現在まではインブレットマウスの生産業務に携わっています。

東京バイオテクノロジー専門学校は3年制コースと4年制コースに分かれた実験を仕事にするための知識・技術を身につける事に特化した専門学校です。また、実験動物1級技術者認定試験の受験資格が得られる全国の専門学校としては唯一の認定校でもあります。1年次から実習をメインに専門基礎を学びながら研究機関や大学研究室を見学し、業界について学びます。基礎を踏まえたうえで、後期には専門性を高めるためのコース選択を行います。私は当校入学後に、実際に動物を扱った実験について興味を持ち始め、技術を深めたいと思い特例校としての特色を強く生かした4年制動物バイオコースを選択しました。コース選択後は座学・実習共に

より率先して取り組み、座学では動物実験の歴史、倫理観等を学びながら日本の動物実験の現状を知ることで動物実験の重要性を感じました。動物を取り扱う実習では実験動物2級技術者認定試験レベルの技術を習得できるだけでなく、基礎から段階的に学べるため、導入から抵抗なく取り組むことの出来る内容となっています。3年次には基礎から応用技術へ移り、前期では卵操作によるキメラマウスの作製、後期ではラットの組織切片を作製しました。未経験の事ばかりで戸惑いもありましたが、座学で事前に知識を得て、実習で実際に手を動かすため日々の授業を着実に身につける事が出来ました。3年次に受験した実験動物2級技術者認定試験では、十分な学習期間の他に、対策授業も開講されており容易に取得することが出来ました。4年次では、実験動物中央研究所 マーモセット研究部で1年間のインターンシップを行い現場の空気を感じながら低侵襲性をテーマに卒業研究をまとめました。

3年次に実験動物1級技術者認定試験を受験した際は、技術はあると感じながらも学科の試験勉強が滞ってしまい不合格となってしまいました。しかし、在学中に培った知識、技術は日本エスエルシー(株)に入社した後も十二分に役立ち、詰まることなく研修時期から業務内容を理解出来ました。今でも驚いているのは、学生時代に動物を扱っていたとしても発育分化や飼育管理方法等、動物を扱ううえで把握して当然と思っていた知識を知らない人が多いという事です。そのため、「この先指導できる立場になりたい」という思いからも入社から2年目に再び1級試験を受験し取得しました。社会人となり、自分の時間を作りながらの勉学はとても大変でしたが、学生時代からの知識、技術があったため、難なく合格できた実感しています。今後は、有資格者として取り扱い方に一層留意するだけでなく、他の見本となれるように精進していきたいです。

日本実験動物学会の動き

Experimental Animals の冊子体廃止について

(公社)日本実験動物学会 理事長 浦野 徹
Experimental Animals 編集委員長 小倉 淳郎
(公社)日本実験動物学会の機関誌 Experimental Animals は2019年をもって冊子体が廃止され、2020年(第69巻)第1号からPubmed Central (PMC) およびJ-STAGE (本学会ホームページからリンク)上の電子版のみになります。
また、実験動物ニュースは、Experimental Animalの完全電子化に先立ち、2019年(第68巻)第2号より冊子体が廃止され、当学会のホームページ上の電子版のみとなります。
よろしく御願ひ申し上げます。

第66回日本実験動物学会総会の開催

テーマ: Beyond Diversity ~ 多様性を超えて ~
日時: 2019年5月15日(水)~17日(金)
会場: 福岡国際会議場
〒812-0032 福岡県福岡市博多区石城町2-1
大会長: 小野悦郎 (九州大学大学院医学研究院実験動物学分野)
内容: 特別講演、教育講演、教育セミナー、シンポジウム、LASセミナー、一般演題、ランチョンセミナー、企業展示等
開催案内は大会URL (<https://jalas66.org/>) をご参照ください

日本実験動物技術者協会の動き

第53回一般社団法人日本実験動物技術者協会総会のご案内

第53回日本実験動物技術者協会総会 in 松山

会期: 2019年10月24日(木)~26日(土)
会場: 松山市総合コミュニティセンター (愛媛県松山市湊町7-5)
大会テーマ: 「伝えたい技術・伝えるための技術 ~ 世代を超え、稔(みの)りゆく未来につなぐ ~」
大会長: 矢田 範夫 (岡山大学自然生命科学研究支援センター)
実行委員長: 柳原 裕太 (愛媛大学学術支援センター)
事務局長: 三上 崇徳 (川崎医科大学中央研究部中央研究センター)

大会事務局: 川崎医科大学・中央研究部 中央研究センター
〒701-0192 岡山県倉敷市松島577
TEL: 086-462-1111 (内線) 29622
FAX: 086-462-1199 (担当: 三上宛)
大会HP: <http://www.convention-w.jp/jaeat2019/>
e-mail: jaeat2019@med.kawasaki-m.ac.jp
参加登録: 2019年4月1日(月)~5月31日(金) (予定)
演題登録: 2019年4月1日(月)~7月31日(水) (予定)
詳細は、第53回大会ホームページ (<http://www.convention-w.jp/jaeat2019/>) を参照下さい。

関東支部

講習会等	期日	場所	テーマ
動物実験基本手技実技講習会	2019年8月開催予定	慶應義塾大学(新宿区)	マウス、ラットの基本的な取扱いと基本手技
微生物統御実技講習会	2019年9~11月開催予定	実験動物中央研究所(川崎市)	微生物検査、微生物クリーニング等の座学と実技講習
中動物部会実技講習会: イスの取り扱いと実験手技基礎	2019年10~11月開催予定	慶應義塾大学(新宿区)	イスを用いた基本的な取扱いと採血、投与などの手技、手術体験
REG部会講演会	2019年9~11月開催予定	関東近辺	生殖工学・発生工学の話題を企画中
動物実験福祉部会講演会	2020年2~3月開催予定	関東近辺	動物実験福祉の話題を企画中
H31年度関東支部総会第45回懇話会	2020年2~3月開催予定	関東近辺	中動物部会共催の講演会と、動物福祉に関する話題を企画中

詳細は関東支部ホームページ (<http://www.jaeat-kanto.jp/>) を参照ください。

東海北陸支部

講習会等	期日	場所	テーマ
第5回支部総会および春季大会	2019年4月20日(土)	金沢大学宝町・鶴間キャンパス(石川県金沢市)	支部総会および研究会「実験動物施設の緊急対応マニュアルについて」「ゲノム編集について」
基本的動物実験手技(第12回)	2019年7月下旬~8月上旬予定	藤田医科大学(愛知県豊明市)	基本的な技術の習得・向上を中心とし、動物実験における技術者の倫理観、心構えなど、日常の業務にすぐに反映できる内容

詳細は東海北陸支部ホームページ (www.jaeat-tokaihokuriku.org/) を参照ください。

日本実験動物技術者協会の動き

関西支部

講習会等	期 日	場 所	テーマ
第75回実験動物学習会	2019年6月下旬開催 予定	大阪大学(大阪府吹田市)	実験動物二級技術者レベルの実技講習
2019年度マウス・ラット 上級技術講習会	2019年7月下旬～ 8月上旬開催予定	岡山大学(岡山市)	実験動物一級技術者レベルのマウス、ラット実技講習
関西実験動物研究会との 合同研究会	2019年9月上旬開催 予定	大阪大学 (大阪府吹田市・予定)	4回目となる合同研究会を、今年も計画しています
2019年度ウサギ・モルモット 上級技術講習会	2019年10月下旬開催 予定	大阪・神戸近郊(予定)	実験動物一級技術者レベルのウサギ、モルモット実技講習
関西支部・東海北陸支部 合同大会	2019年度中に開催予定	未定	関西支部が主幹支部として、企画を鋭意検討中

詳細は関西支部ホームページ(<http://www.jaeat-kansai.org/>)を参照ください。

九州支部

講習会等	期 日	場 所	テーマ
第24回九州地区実験動物 技術研修会	2019/8/31(土)～ 9/1(日)	熊本保健科学大学 (熊本県熊本市)	実験動物に関する講義およびマウス・ラット等を用いた 基礎技術研修を行う
第39回日本実験動物技術者 協会九州支部研究発表会	2019/11/16(土)～ 11/17(日)	久留米大学医学部 (福岡県久留米市)	特別講演(本部共催)および一般口演(日常業務の最前 線を含む)等の講演会を行う。第37回九州実験動物研 究会との合同開催の予定

詳細は、日本実験動物技術者協会ホームページ(<http://jaeat.org/>)を参照下さい。


時代の先端を目指す研究者へのサポート





ベトナム・中国産 カニクイザル
中国・米国産 アカゲザル




Hannover Wistar Rat
RccHan™ : WIST



THE DEVELOPMENT SERVICES COMPANY
Covance Research Products Inc.
Cumberland, VA



CRP.VAビーグル
CRP交雑犬
CRPハウンド

◎預り飼育 ◎非GLP受託試験 ◎各種実験動物 ◎実験動物器具器材

JLA 株式会社 日本医科学動物資材研究所

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

実験動物技術者試験を受験して

実験動物2級技術者試験に合格して

千葉県立大網高等学校 相澤 直希

私は大網高等学生物工学科の実験動物を専攻し、3年間実験動物のことにについて学習してきました。

最初はマウス・ラット・ハムスター等の雌雄判別やケージ交換、繁殖方法などの飼養管理やラットの解剖を行い、基礎的な動物の生理・生態や各臓器の位置や役割を学びました。3年次からは8月に行われる学科試験に向けて、テキストや過去の問題を使った学習を中心に、学科試験に合格することができました。

2学期からは11月の実技試験に向けてマウスやラットの保定

法や経口投与をはじめとする各種投与法の学習や講師を招いた実技講習会に参加し、確かな技術を身につけてきました。そして、高校生トップでの合格は私の大いなる自信につながりました。

この資格試験を通して私は、大事なことを学ばせてくれましたと思っています。それは、努力をし続ければ結果がついてくるということです。私は3年間高校の学習と併用してこの実験動物の学習をしてきました。決して簡単なものではありませんでしたが、その苦労は生涯忘れられぬ大切な経験となったと思

います。そして、私がこの試験に合格できたのは最後まで努力をし続けてきた結果だと思っています。ですから、この先も何事にも最後まで全力で努力を続けていきたいと思っています。

最後に私は千葉科学大学の入試に合格し、4月に入学することが決まりました。千葉科学大学の動物危機管理学科では動物に関する学習を行っており、その中には実験動物についての学習もあります。私はそこで実験動物の学習をより深化させ、「実験動物1級技術者」の試験に合格し、関連企業で活躍できる人物になりたいと考えています。

実験動物技術者を目指したきっかけ

湘央生命科学技術専門学校 新垣 美智子

私が実験動物技術者（以下、技術者）を志そうと決意したのは高校三年生の頃でした。しかし、普通科の学校に所属していた当時、実験動物とは直接関わりがありませんでした。そんな中、この道を志したのには、きっかけとなる思いがあります。私が進路を考えていた時期、バイオテクノロジーという言葉に興味を持ち、その知識を深めるうちに実験動物の存在を知りました。実験動物に対して様々な意見を目にし、自分なりに調べた結果、実験動物はなくてはならない存在だが、命を扱う以上、動物の苦痛はなるべく減らさなければならぬと感じました。

その思いこそが将来の道を決めたきっかけです。動物の苦痛を減らすには、自分の動物への意識を変えることが大切だと考え、その意識を持った技術者を目指そうと現在の専門学校へ入学しました。そして、そこで学ぶうちに、意識だけでなく技術者の技量や知識も苦痛の軽減に関わってくるのだと痛感させられました。もちろん、知識や技術は実験の精度にもつながります。それらを兼ね備えた技術者となり、社会へ貢献していくことが現在の目標となりました。

専門学校に入学した当初は右も左も分からない状態でしたが、実習を通して様々な学びを得る

ことができました。今回の試験でも、自分の力を出し切りたいという気持ちが生まれたのは先生の言葉がきっかけでした。今回の合格は丁寧に指導をくださった先生方、共に合格を目指した同級生、そして家族の支えがあってこそその成果です。

試験に合格した今も、私には勉強すべきことがまだ沢山あると感じています。今後は社会人として実験動物の分野に関わるので、その分野で働くことができる環境と実験動物への感謝を忘れずに経験を積み重ねていきたいと思っています。

実験動物2級技術者資格認定試験に合格して

三協ラボサービス株式会社 佐久間 理子

入社して2年目の第一目標は「実験動物2級技術者資格認定試験」の合格でした。

動物関係の専門学校を卒業しましたが、実験動物に関する知識はほぼ無かったので、一からの勉強となりました。

学科試験の対策としましては、業務の合間の時間を使って教本を読んだり、またその中でなかなか覚えられない細かい部分は自分でノートにまとめたりして学習を行いました。

飼育業務がメインなため、実験手技に関する知識と経験がないこともあり教本を読んでもぱっと理解できないことは、経験のある先輩に聞いて理解を深めました。

学科試験が2~3ヶ月後に迫った頃には、10年分の過去問を解き問題の傾向や自分の理解度を確認していきました。何度も繰り返し問題を解き、間違ったところは教本で確認して知識を定着させていきました。おかげで、自信を持って試験に臨むことができました。

実技試験へ向けては、週に1、2回、練習時間を業務の合間にいただき、手技練習を行いました。普段、中大動物を主に飼育していて小動物に関わる機会が少ないため、なかなか上達できず焦りもありましたが、先輩がたの根気強いご指導もあって試験前までには保定も様になっていきました。会社の研修会にも参加し、技術の

向上にも努めました。手技の基礎から教えて頂けたので、技術を身につける場としてとても良い機会になりました。

試験当日は、緊張で何度か保定を失敗する場面もありましたが、質疑応答はしっかり自信を持ってできたのではないのかなと思っています。

職場の皆様の協力と支援もあって、今回無事に試験に合格できました。この場をお借りして感謝申し上げます。

今回、学んだ知識と技術を現場でも生かし、これからも日々知識と技術の向上に努めていきたいと思っています。

実験動物1級技術者試験を受験して

神戸大学 農学部 資源生命科学科 西 美咲

今回、実験動物1級技術者試験に無事合格することができ、また成績優秀者として表彰していただき大変嬉しく思います。

私が実験動物1級技術者資格を知ったのは大学に入学した頃でした。当時は何か大学で取れる資格はないかという気持ちで知った資格でしたが、学年が上がり様々な知識を身につけるにつれ動物実験が医学・生命科学等の研究や医薬品等の安全性試験において必要不可欠なものであることを知り、また将来製薬会社や大学の研究者として社会に貢献したいと思っていたことから、この資格を取得したいという気持ちが強くなりました。

私の通う大学では4月から実験動物技術者試験を受けるための講義があり、週に一度「実験動物の技術と応用 入門編・実践編」に沿った内容を学ぶことができました。実験動物1級技術者試験は2級よりもはるかに覚える知識量が多かったので、土台としてまずは2級の問題集を解きました。そして夏休み以降から教科書を読み込み、先輩方から頂いた試験の過去問を何度も解きました。

実際に実験動物を扱う実習では先生や先輩方が丁寧に指導してくださり、受験する仲間と共に切磋琢磨することができました。この実習で痛感したのは馴化の大切さです。馴化を適切に行わないと実

験がスムーズに進まず、実験動物にも余計なストレスがかかり実験データの精度や再現性が低下してしまいます。動物実験において経口投与や採血といった技術だけでなくこういった基礎的な技術も大切なのだとこの実習を通して学ぶことができました。

今回実験動物1級技術者試験を受けるにあたり多くの先生、先輩方にお世話になりました。今後は得られた知識と技術を実際の研究につなげられるように経験を積みつつ、先生や先輩方のように的確に指導できるようになりたいと思っています。

実験動物1級技術者試験を受験して

株式会社ジェー・エー・シー 中澤 博美

実験動物1級技術者試験は合格するのが非常に難しいと聞いていたこと、実験動物としてマウス以外触れる機会がないことが、今まで私に受験を躊躇させていました。しかし、2級技術者資格を取得してからかなりの年月を経ており、このまま受験しないよりは自分の実力を試すつもりで挑戦しようと思ひ、昨年試験に臨みました。

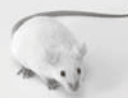
学科試験の内容は実験動物に関する様々な知識と技術が盛り込まれ、自分の業務に関する知識・技術に偏っていた私は目の覚める思いでした。また自らの業務には関係ないと今まで勉強してこなかっ

たことを反省しました。学んでいく中で、実験動物に関わるすべての仕事の大切さを理解することができ、どのような業務にも誇りと責任をもって取り組もうという気持ちになりました。

実技試験の練習では、動物に愛情をもって接することを心掛けました。動物の警戒心を高めない接し方、動物が苦しまず且つ確実に処置ができる保定法を模索し、保定時間を短くするよう準備や手順を何度もシミュレーションしました。手術、採血、解剖も無駄な動きがなく的確に行えるようになるまで練習を重ねました。その結果以前よりも動物が穏や

かになり、余裕を持って正確な処置ができるようになりました。手技を磨くことの大切さを実感しました。

実験動物1級技術者試験受験は、多くのことを学べる素晴らしい機会でした。試験の合格はもちろん嬉しかったのですが、それ以上に自らの知識・技術の向上に喜びを感じています。動物実験を巡る環境は今後も変遷していくと思いますが、常に学び対応していく柔軟な姿勢を持ち続けていきたいと思ひます。また、安定した高い技術力を提供できる技術者を目指し、日々精進してまいりたいと思ひます。



貴重なデータを保持した実験動物を安全・確実・清潔に全国へお届けします。

お客様の多彩なニーズにお応えできる車両をご用意

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1 t 保冷車 (空調車) 9 台 | 4 t 保冷車 エアサス (空調車) 1 台 |
| 2 t 保冷車 (うち空調車 3 台) 4 台 | 4 t 保冷車 エアサス PG (空調車) 2 台 |
| 3 t 保冷車 PG (空調車) 3 台 | 4 t 保冷車 (温調車) 1 台 |
| | 4 t 保冷車 (空調車) 2 台 |



カーテン・フィルタ・ネズミ返し

積載室の温度管理や虫を防ぐためのカーテン、大気中の砂・ほこり・カビ・菌等の不純物を防ぐためのフィルタ、積載室の動物（遺伝子改変動物）の逃亡防止のためにネズミ返しの設置をしています。



マウス・ラット輸送箱
滅菌した輸送箱を事前にお届け致します。

サル輸送ケージ
特定外来生物の飼養等の許可を受けているケージをご用意しております。

ブタ用荷台柵
ケージに入らないブタ・遺伝子改変ブタにご対応致します。



最大1億円の車両保険

保冷装置、温度調節機などの破損、故障の際に運送中のものが壊れたり、死んでしまった場合は補償になります。万が一動物輸送中に冷蔵機が故障した場合の対処は三菱重工・冷機の全国のロードサービスで24時間365日対応します。

Kuzuu Vector Science Inc.
~Siculus imperium transportation of ago bestia pro medical~
有限会社葛生運送 メディカルバイオ・アニマル輸送部

千葉県成田市新田 280-1
TEL 0476-73-2403
FAX 0476-73-2419

葛生運送

<http://www.kuzuu.transport.com>
info@kuzuu.transport.com

協会だより

1. 委員会等活動状況

委員会名等	開催日	協議内容及び決定事項・場所
第3回実験動物福祉調査・評価委員会	31.1.16	福祉調査報告と調査概要書内容の検討他
第3回モニタリング技術委員会	31.1.17	消毒薬に関する情報収集と今後のまとめ方他
第1回請負・派遣対策委員会	31.1.22	教育研修資料CDの利用に関するアンケートについて他
教育セミナーフォーラム2019(東京)	31.2.23	東京大学弥生講堂
第14回実験動物技術指導員研修会	31.2.24	日本獣医生命科学大学
第4回実験動物福祉調査・評価委員会	31.3.5	福祉調査・評価、認証のまとめ他
第2回実験動物利用計画審査委員会	31.3.5	自己点検・評価他
第3回総務会	31.3.6	第71回理事会の議題他
教育セミナーフォーラム2019(京都)	31.3.9	京都府立医科大学図書館ホール
第71回理事会	31.3.13	平成31年度事業計画及び予算他
第4回情報委員会	31.3.22	「LABIO21」No.77の企画他

2. 行事予定

行事	開催日	備考
監事会	31.5.27	平成30年度事業、収支決算の監査
第72回理事会	31.6.5	平成30年度事業報告他
第35回定時総会	31.6.20	平成30年度収支決算、事業報告他
「日常の管理」研修会	31.6.22	日本獣医生命科学大学
技術指導員の面接審査	31.6.25	5月に募集開始
微生物モニタリング技術研修会	31.7.12～13	(公社) 実験動物中央研究所
実験動物2級技術者学科試験	31.8.4	全国の各所
通信教育スクーリング(東京、京都)	31.8.24～25	日本獣医生命科学大学、京都大学
実験動物基本実技研修会(2級及び1級水準)*	31.8.24～25	日本獣医生命科学大学
実験動物高度技術者研修会(白河研修会)	31.9.9～13	(独) 家畜改良センター研修所
実験動物1級技術者学科試験	31.9.14	白河、東京、大阪 他
サル類実技研修会	31.11.9	日本獣医生命科学大学
ウサギ及びブタ実技研修会	31.11.9～10	日本獣医生命科学大学
実験動物2級技術者実技試験	31.11.23	日本獣医生命科学大学、京都大学
実験動物1級技術者実技試験	31.11.24	日本獣医生命科学大学、京都大学
教育セミナーフォーラム2020(東京)	32.3.7	タワーホール船堀小ホール
第15回実験動物技術指導員研修会	32.3.8	日本獣医生命科学大学
教育セミナーフォーラム2020(京都)	32.3.14	京都府立医科大学図書館ホール

* 2級水準の実験動物基本実技研修会を、東京会場の通信教育スクーリングとあわせて開催する予定です。(行事によっては開催日等が変更になる場合もありますのでご注意ください。)

3. 実験動物技術指導員の表彰

平成31年2月24日に開催された第14回実験動物技術指導員研修会において、日動協の実験動物技術指導員表彰規程に基づき以下の方々が表彰されました。

協会会長功労賞受賞者：阿部優子

協会会長奨励賞受賞者：宿野部和一、根倉司、荒木栄一、尾木祐治、田中守、堤秀樹、大田聖、小山直基、高田一真、谷口佳史 以上10名



吉川副会長(教育・認定委員会担当理事)、大和田教育・認定委員長を囲む受賞者の方々

4. 関連団体行事

◆ 第66回日本実験動物学会総会

日 時：2019年5月15日（水）～17日（金）
場 所：福岡国際会議場（福岡市）
大会長：小野悦郎（九州大学大学院医学研究院）
詳 細：<https://jalas66.org/>

◆ 第46回日本毒性学会学術年会

日 時：2019年6月26日（水）～28日（金）
場 所：アスティとくしま（徳島市）
年会長：姫野誠一郎（徳島文理大学 薬学部）
詳 細：<http://jsot.jp/activity/index.html>

◆ 第53回日本実験動物技術者協会総会 in 松山

日 時：2019年10月24日（木）～26日（土）
場 所：松山市総合コミュニティセンター（松山市）
大会長：矢田範夫（岡山大学自然生命科学研究支援センター）
詳 細：<http://www.convention-w.jp/jaeat2019/gree.html>

5. 海外行事

◆ AALAS National Meeting

日 時：2019年10月13日～17日
場 所：Denver, CO
詳 細：<https://www.aalas.org/national-meeting>



市販の書籍を読んでいて、斯界に関係した記事が眼に入ると「おや？」っと親近感を覚えつい読みふけてしまう。

最近、2冊の本に我等が「日動協」の旧機関誌「日動協会報」から引用した記事を発見した。

一冊は『トン考 — ヒトとブタをめぐる愛情の文化史 —』とんじ+けんじ共著、アートダイジェスト、2001年刊に「日動協会報」No.47、1993年の波岡茂郎先生のエッセイが載っている。著者等は、その中から10行を割いて英語によるブタの多くの呼び方を列記している。更に同書の277頁には「医学発展の陰に」として「日動協会報」No.47～52(1993～94)に連載された波岡先生の「ブタの実験動物としての有用性」を5頁にわたって一般の読者にも理解出来るように引用解説している。

もう一冊は『悩ましい翻訳語 — 科学用語の由来と誤訳 —』垂水雄二著、八坂書房2009年刊の18～21頁に、誤訳「ギニア豚」の名前で「これが、実験動物のモルモットである事はよく知られてはいるが、いまだに科学論文にギニア豚と訳して恥じをかく研究者があとをたさない」と書き始め、田中利夫氏の「モルモットの話」、「日動協会報」37号によれば、日本における最初のモルモット記載例として1847年刊行の『百品考』に「天保14年発卯の年、オランダ持渡る、蛮名モルモット、漢名赤兎、和名ベニウサギとあるが、モルモットに非ず。同じ14年に渡来動物を記録した『唐蘭船持渡鳥獸之図』（慶応義塾図書館蔵）にモルモットの絵があり紛れもないモルモットが描かれている。」と引用している。第88号（1985～2000年）で終刊した本会の旧機関誌「日動協会報」の編集を広報普及専門委員として活動した昔の仲間の顔を懐かしく思い出しながら、偶然の発見を愉しんだ。

〔新関 治男〕

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	大和田一雄	KAZUO OHWADA
〃	岡村 匡史	TADASHI OKAMURA
〃	木藤 実	MINORU KITO
〃	久原 孝俊	TAKATOSHI KUHARA
〃	三枝 順三	JUNZO SAEGUSA
〃	新関 治男	HARUO NIIZEKI
〃	森村 栄一	EIICHI MORIMURA
事務局	武石 悟郎	GORO TAKEISHI
〃	工藤 慈晃	NARIAKI KUDO
〃	畔上 二郎	JIRO AZEGAMI

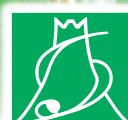
制作 株式会社 ティ・ティ・アイ TTI

**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。



SLC

日本エス エル シー株式会社

— <http://www.jslc.co.jp> —

新しい発見を 変わらない品質で



私たち日本クレアは、生命のあらゆる可能性を探求し発展させる基盤として、
動物愛護のグローバルな視点に立った世界最高品質の実験動物を提供して参ります。



CLEA Japan, Inc.