

実験動物 ニュース

The Japanese Association for Laboratory Animal Science



目 次

令和3年度維持会員懇談会「動物福祉と本来の生態観察」 動物福祉に配慮した自然老化動物の育成.....	49
実験動物感染症の現状 実験動物微生物統御若手の会発足と、第1回・第2回実験動物微生物統御 若手の会勉強会開催の紹介ならびにごあいさつ.....	55
第2回実験動物微生物統御若手の会勉強会 開催報告.....	57
第9回実験動物科学シンポジウム開催報告.....	60
研究室・施設便り 公立大学法人奈良県立医科大学 先端医学研究支援センター 動物実験施設.....	63
維持会員便り 株式会社 IHI 物流産業システム.....	71
会員便り カナダ・アルバータ大学における研究留学と動物実験 ～若手研究者へ向けて～.....	74
第三者認証で変わったこと.....	77
とある管理獣医師見習い ―サルに学ぶ―.....	79
他学会情報.....	81
日本実験動物学会からのお知らせ 第69回日本実験動物学会総会のご案内（その3）.....	82
令和4年度通常総会へ参加のお願い.....	89
令和4～5年度在任理事候補者選挙結果報告.....	89
2021年 Experimental Animals 最優秀論文賞.....	90
公益社団法人日本実験動物学会 令和3年度第3回理事会議事録.....	90
Experimental Animals 71(2) 収載論文和文要約集.....	92
維持会員名簿.....	i
編集後記.....	iii

令和3年度維持会員懇談会「動物福祉と本来の生態観察」

動物福祉に配慮した自然老化動物の育成

Animal welfare considerations in the breeding of naturally aged animals

野田義博

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター 研究所 実験動物施設

はじめに

世界に先立って超高齢社会を迎えた日本が、高齢者、特に超高齢者が増え続ける状況にどのように対応するかに対して、世界中が自国の将来と照らし合わせながら注目している（図1）。当事者となる私たちの日常生活を、社会の超高齢化を意識して視野を広げてみると、大きな衝撃を受けるのではないだろうか。実生活において、バスや電車の中、飲食店やスーパーなどでの接客を受けた際など、目にするのは若者の比率に比べ、高齢者の割合が高いということである。そして、超高齢社会の真っ只中に生まれ育った現代の若者たちは、急速なペースで加速している日本の超高齢化に気付くことなく、高齢者とともに歳を重ね今日を迎えている。

本稿では高齢化先進国である日本が、高齢者の健康維持・疾病予防等の困難な課題に対し、健康寿命（日常生活に制限のない期間）の延伸を目指す観点から、老年医学基礎研究に不可欠な自然老化動物の育成について、我々の取組みの一部を紹介したい。

超高齢社会における老年医学研究への需要の高まり

日本は平均寿命の延伸を成功させ、2016年には100歳超えの日本人が6万5000人に達した。心身ともに健康で、地域での生活維持が可能な期間を健康寿命といい、健康寿命を延伸するための老化研究の成果には多くの期待が寄せられている。しかしながら、健康寿命と平均寿命の間には男性9年、女性においては12年の乖離がある（図2）。老化の遅延により健康寿命を延伸させ、肉体的にも、精神的にも健康な老後を実現することが強く求められている。これは、高齢者自身の生活の質（Quality of Life）の向上のみならず、生産年齢人口*の確保、医療や介護等の社会保障に要する費用の削減等の社会経済上、最も重要な課題の一つである。一方、老年医学研究においては、老化制御に関与する遺伝子の発見が進むなど著しく進展しており、老化メカニズムの更なる解明と応用研究の推進により、高齢者の心身が健

康で、地域での生活維持を可能とした健康寿命の延伸につながる老化制御法の開発などの成果創出が期待されている。

*生産年齢人口：生産活動の中心にいる人口層のことで、15歳以上65歳未満の人口がこれに該当する。

老年医学研究に貢献する自然老化動物

我々は高齢者の健康長寿増進、老化のメカニズム解明と制御、加齢性疾患の治療および予防法の開発

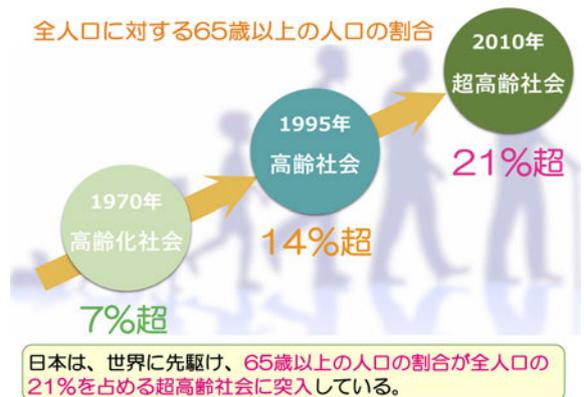


図1 日本社会高齢化の推移



図2 平均寿命と健康寿命の差

などを研究テーマとする研究機関の実験動物施設として、基礎老化研究のコントロールとなる自然老化動物を育成、供給を重要な使命としている。げっ歯類のマウス・ラットは老化の表現型がヒトと類似しており、平均寿命が3年程度と基礎老化研究のモデル動物として非常に有用である。以上のことから、自然老化動物は老年医学研究におけるヒトの老化メカニズムの解明や老化過程への介入など、健康寿命の延伸を試みる研究において、老化動物での解析が大きく寄与している。

自然老化させたマウスはヒトに類似した老化症状を呈す

加齢に伴って生じる骨格筋量および骨格筋力が低下する現象をサルコペニアといい、運動機能の低下に伴い、身体機能の著しい低下を引き起こす。ヒトは55歳を境に筋肉量が急激に低下していくことが知られている(図3)。加齢に伴う筋力の低下は、運動の機会減少(運動不足)を招き、この悪循環は転倒のリスクを増大させる。その結果、骨折、寝たきり状態に陥るなど、高齢者自身の生活の質を著しく悪化させる(図4)。サルコペニアを効果的に予防、あるいは積極的に治療介入するためには、サルコペニア発症のメカニズムを詳細に解析する必要がある。これには、ヒトの自然加齢による症状を呈するモデル動物による解析が必要となる。近年、さまざまな遺伝子改変技術の発展により、ヒト早老症を模倣するモデルマウスが作製され、病態解析に用いられている。しかし、ターゲットが明確でなく、詳細なメカニズムが解明されていない老化現象の解明には、自然老化させたマウスによる解析が必須となる。

当センターで育成している自然老化マウスは24ヶ月を過ぎたころから顕著な体重低下が認められる。高齢(24か月齢)から老齢(33か月齢)にかけての体重へ減少は顕著となり、各種骨格筋の重量も比例して減少していることがわかった(図5, 6)。これらの結果から自然老化による加齢性筋萎縮はヒトに類似した老化症状を呈することが示唆された。

老年医学研究に寄与する老化動物の育成のあゆみと実績

自然老化動物育成には、寿命の全長に渡る長期間の安定した飼育環境の維持が必須である。当センターでは、研究所開設当初の1979年から現在に至るまで、3ヶ月おきに新たなコロニーを導入し、自然老化動

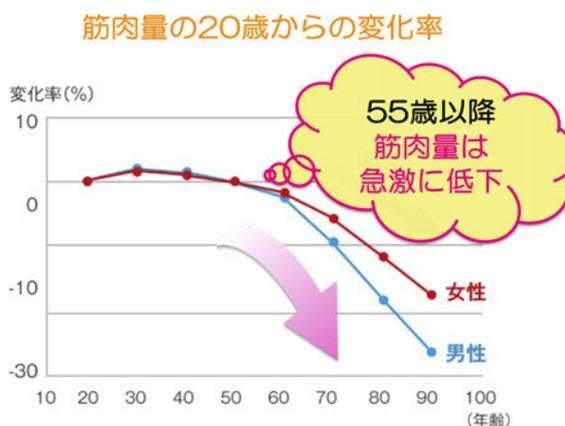


図3 ヒトの加齢に伴う筋肉量の減少

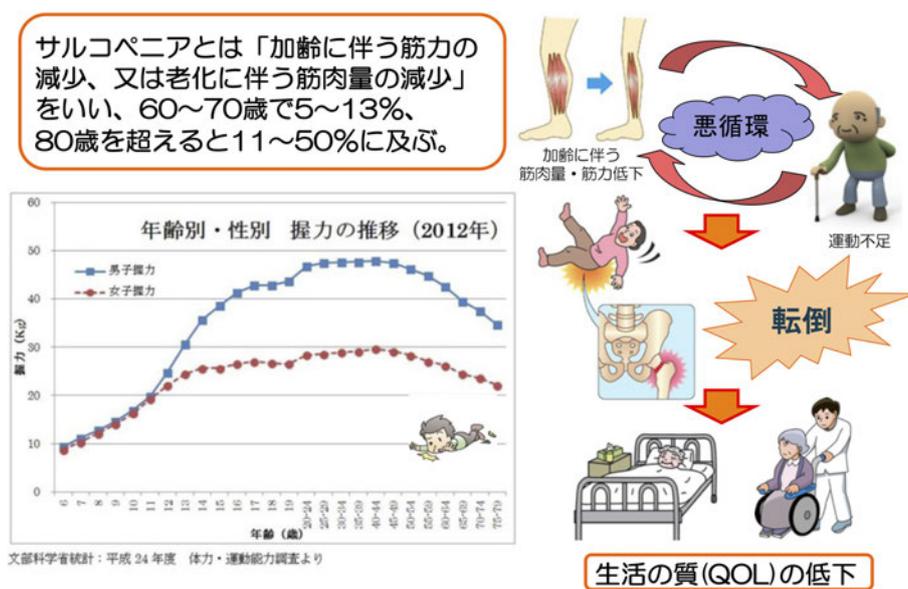


図4 サルコペニアと転倒の関係

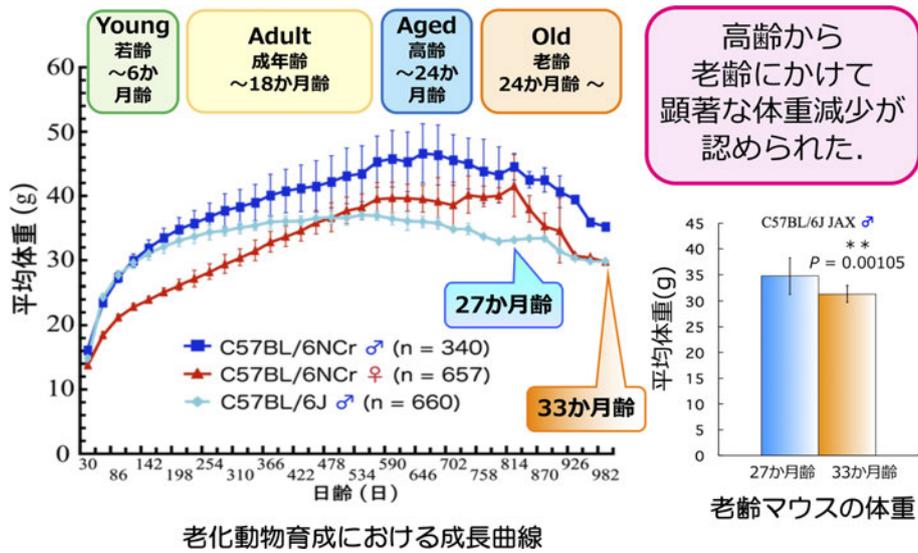


図5 マウスの加齢に伴う体重の減少

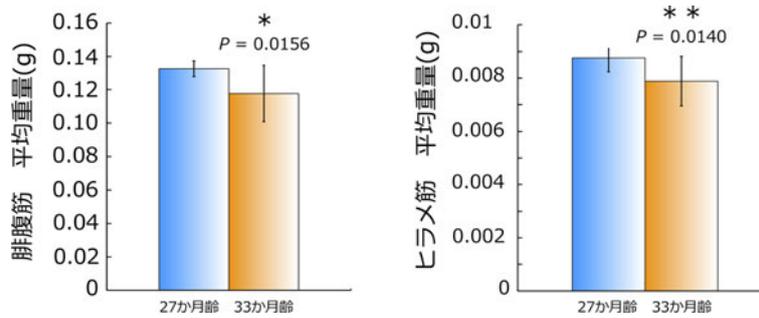


図6 マウスの加齢に伴う筋肉量の減少

物の育成を行っている (図7)。また、育成した自然老化動物は在庫数をデータベース化し、所内へ向けて供給し、老年学および老年医学研究の推進に重要な役割を担ってきた。これまで育成してきた老化動物の平均寿命について、マウスでは、B6D2F1で雄 870 ± 172 日、雌 783 ± 140 日、C57BL/6NCrで雄 826 ± 165 日、雌 766 ± 151 日を示し、B6D2F1が雌雄共に長寿命であった。ラットでは、Wistarで雄 810 ± 141 日、雌 927 ± 157 日、F344/Du (Fischer)で雄 859 ± 157 日、雌 946 ± 161 日を示し、Fischerが雌雄共に長寿命であった。さらに、隔日絶食による制限給餌下で育成したFischerの雄は 1032 ± 142 日まで平均寿命を延長させることができた (表1)。

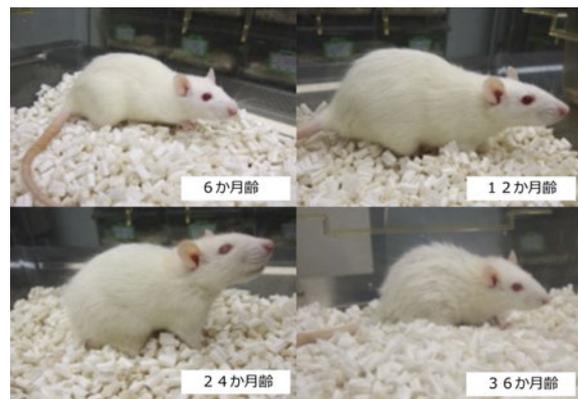


図7 月齢別 Wistar メスラットの外観

自然老化動物育成環境の重要性

自然老化動物育成には、寿命の全長に渡る長期間の安定した飼育環境の維持が必須である。施設内は年間を通じて温度 $22.1^\circ\text{C} (\pm 1^\circ\text{C})$ 、湿度 $55\% (\pm 5\%)$

で厳密に管理しており、施設内の換気はHEPAフィルターを通した新鮮で清浄な空気により12~14回/時間の換気がされ、非常に高い清浄度を維持してい

表 1 自然老化動物育成における寿命測定

系統	性	例数	平均寿命 (日齢) (平均値 ± 標準偏差)	%生存寿命 (日齢)			最長寿命 (日齢)
				75	50	25	
B6D2F1/Crlj	♂	100	870 ± 172	782	911	967	1,133
	♀	100	783 ± 140	705	803	884	1,110
C57BL/6CrSlc	♂	100	826 ± 165	752	848	942	1,109
	♀	100	766 ± 151	677	778	863	1,096
Wistar	♂	102	810 ± 141	706	823	918	1,092
	♀	102	927 ± 157	813	930	1,060	1,251
F344/DuCrjCrlj	♂	102	859 ± 157	761	869	955	1,198
	♀	102	946 ± 161	853	947	1,048	1,263
制限食 F344/DuCrjCrlj	♂	73	1,032 ± 142	966	1,044	1,139	1,244

表 2 自然老化動物の飼育条件

項目	製品名, 設定値など
ケージ	マウス：個別換気ケージシステム GM500SealSafePLUS (Tecniplast) ラット：個別換気ケージシステム GR900SealSafePLUS (Tecniplast)
飼料	CRF-1 LID6 (低線量放射線滅菌 6 kGy) (オリエンタル酵母工業(株))
床敷	ペパークリーン (日本エスエルシー(株))
ケージ交換頻度	2 週毎
飲水	自動給水システム：塩素 2 ppm 添加・5 μm フィルター濾過水道水 (Edstrom)
明暗サイクル	明期：8-20 時 暗期：20-8 時
照度	150 lux ~ 300 lux (床上 40 ~ 80 cm) 人感センサーで制御 常時 150 lux とし, 人が入室時は 300 lux となる
温度 (飼育室)	22 ± 1℃
湿度 (飼育室)	55 ± 5%
換気回数	個別換気ケージ：75 回/時 飼育室：12 ~ 14 回/時 オールフレッシュ
感染症検査	3 回/年 使用済み床敷で飼育した個動物による微生物検査を実施

飼育室の照明は、8時から20時までは点灯(明期)、20時から翌日の8時までは消灯(暗期)に設定している。照度は床上85cmで常時150 lxに設定している。150 lx 2セットの照明を人感センサーで制御し、通常は150 lx、人が入室中は、もう1セット点灯し300 lxとなるように制御している。



図 8 飼育室の照度制御

る。また飼育室の照明は動物の習性に合わせて照度を 150 ~ 300 lux (一般執務室の基準は 750 lux) とし、12 時間周期で明期 (昼) と暗期 (夜) が設定されて

いる (図 8)。飲水は塩素 2 ppm 添加により殺菌され、5 μm のフィルターで濾過された水道水が自動給水システムによって給水されている (表 2)。そして、動物が感染症に罹患していないことを定期的に検査し、病原体の微生物統御を実施している (表 3)。日常の飼育管理における状態観察においては、老化に伴う特有の症状を観察、記録している (表 4)。

自然老化動物育成における動物福祉への配慮

自然老化動物の育成には生涯を通じた飼育を伴い、飼育環境の整備、微生物学的統御、動物本来の習性や社会性の維持について様々な配慮をしている。微生物学的統御を含む飼育環境の整備については前述で述べた様に、十分な環境整備により厳密な施設の維持管理を可能としているが、動物本来の習性や社

表3 自然老化動物育成における微生物検査項目と検査結果(新施設開設時から現在まで)

Exam. Month	2013	2014	2015	2015	2015	2016	2016	2016	2017	2017	2017	2018	2018	2018	2018	2019	2019	2019	2020	2020	2020	2021	2021	2021	2022
Organism	Nov.-Dec.	Mar.-May.	Jan. Sep.	Jan. May.	Jan. Sep.																				
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0/8*	0/8*	0/5*	0/5*	0/5*	0/5*	0/5*	0/5*	0/5*	0/5*	0/6*	0/6*	0/6*	0/6*	0/6*	0/6*	0/6*	0/6*	0/8*	0/8*	0/8*	0/8*	0/8*	0/8*	0/8*
<i>Salmonella</i> spp.	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
<i>Citrobacter rodentium</i>	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
<i>Pasteurella pneumotropica</i>	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
<i>Corynebacterium kutscheri</i>	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
<i>Clostridium piliforme</i>	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
<i>Mycoplasma pulmonis</i>	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
Sendai virus	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
Ectromelia virus	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
LCM virus	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
Mouse hepatitis virus	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
<i>Giardia muris</i>	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
Spironucleus muris	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
<i>Syphacia</i> spp.	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
<i>Aspiculuris tetraptera</i>	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8
Ectoparasites	0/8	0/8	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8	0/8

* 陽性個体数 / 検査個体数

表4 老化動物状態観察時の要点

	動物種	観察項目
全身	マウス, ラット	活力の有無
	マウス, ラット	体幹 (削瘦, 腹部膨満など), 脊柱彎曲 (マウス)
	マウス, ラット	体表 (腫瘤, 脱毛, 潰瘍, 出血など)
	マウス, ラット	歩行 (跛行, 麻痺など)
部分	ラット	頭頸部 (浮腫→丸顔になる, 腫瘤)
	マウス, ラット	眼の色 (薄い, 黄色, 白濁), 眼球の大きさ
	マウス, ラット	口部 (切歯咬合不全)
	マウス, ラット	くしゃみ, 呼吸音などの呼吸器症状
	ラット	四肢の爪 (長さ)

会性を維持した育成環境作りには、動物福祉的な観点からの配慮が求められる。我々は自然老化動物の育成開始時には、すべて同一出生日の個体を4週齢(生後28日齢)で導入し、ケージ分けにおいては全個体の体重測定を行い、ケージ内での体重差を最小限としている。また、育成途中に自然死などで個体数が減少しても、社会性の維持に重点を置き、途中で他のケージの個体と同居させることや、新規に動物を導入するなどは行っていない。また、環境エンリッチメントとしてペーパートンネルや営巣材を提供し、成長期などに発生する同居動物間での闘争の機会を減少させる取り組みを行っている(図9)。これにより動物福祉へ配慮した生涯飼育を実現させ、多彩な実験に用いることができる自然老化モデル動物の育成法を確立した。

まとめ

高齢化先進国であるわが国が超高齢化を乗り越え、超高齢社会をポジティブに生きる、「サクセスフルエイジング」を達成するためには、老年医学研究による老化のメカニズム解明や健康寿命を縮める原因疾患に関して、更には老化の制御、老年病の予防・診断・治療など、高齢者の健康で自立した生活を支えるための技術革新、分野・領域を横断する体系的な取り組みが強く求められている。

老化・老年病は多くの要因が含まれる多面的な研究対象である。ヒトの老化メカニズムを解明する研究や老化の過程への介入など、健康寿命の延伸を試みる研究において、マウス・ラットは老化の遺伝子ならびにその表現型がヒトと類似しており、平均寿命が3年程度と老年医学研究のモデル動物として非常に有用である。これにより、若齢から高齢、さらには老齢に至るまで連続した異なる月齢の動物、あるいは遺伝子改変などによるヒト早老症を模倣した

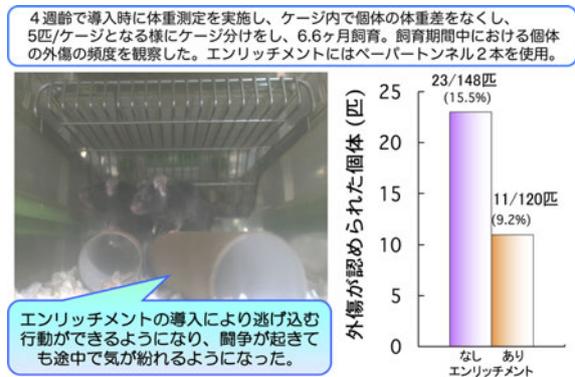


図9 環境エンリッチメントの導入による闘争軽減効果の検証

モデルマウスにおける表現型の生化学や生理学的な性状、行動様式などを比較検討することができる。

本稿で紹介した動物福祉に配慮した自然老化動物の育成では、自然老化により生じる現象を的確に捉え、正常に起きる現象と加齢ならびに加齢性疾患による老化症状や加齢性病変を見極め、それらの原因について考察することが、基礎老化研究における極めて重要な課題である。

参考資料

内閣府「平成30年版 少子化社会対策白書」
 内閣府「令和3年版高齢化社会白書」
 厚生労働省「平成25年簡易生命表」
 厚生労働省「令和2年版構成労働白書」
 日本人筋肉量の加齢による特徴 日本老年医学 2010: (47) 52-57
 文部科学省統計：平成24年 体力・運動能力調査
 実験動物の技術と応用 実践編, 社団法人日本実験動物協会 編

実験動物感染症の現状

実験動物微生物統御若手の会発足と、 第1回・第2回実験動物微生物統御若手の会勉強会開催の 紹介ならびにごあいさつ

実験動物微生物統御若手の会
日本実験動物学会感染症対策委員会

いま、多くの学会で若手育成が急務となっている。実験動物微生物統御若手の会は、2019年に日本実験動物学会感染症対策委員会が中心となって立ち上げ、若手が実行委員となって自主的に運営することを目指し、同年9月に第1回若手の会つくば勉強会を開催した（参加者61名）。翌2020年9月にも第2回若手の会の開催を目指したが新型コロナウイルス感染症蔓延のためやむを得ず中止とし、ようやく2022年2月に第2回をオンラインで開いた（参加者105名）。この第2回若手の会については、別稿で綾部信哉代表幹事が詳しく報告する。

実験動物微生物統御若手の会勉強会は、日本実験動物学会の後援、公益財団法人加藤記念バイオサイエンス振興財団の助成、ならびに国立研究開発法人理化学研究所バイオリソース研究センターの協力を受けて開催した。開催に向けて多くの時間と労力を賜った方々、そして参加して下さった皆様に謝意を表する。

実験動物微生物統御若手の会

[運営委員] (*: 第1回のみ, **: 第2回から)

代表：池 郁生（理化学研究所）
副代表：渡邊利彦（中外製薬株式会社）

大沢一貴（長崎大学）
國田 智*（自治医科大学）
佐々木崇**（札幌医科大学）
佐々木啓（順天堂大学）
田中美有**（大阪府立大学）
谷口 怜**（国立感染症研究所）
鳥越大輔（熊本大学）
中村紳一朗（滋賀医科大学）
花木賢一*（国立感染症研究所）
林元展人（実験動物中央研究所）
丸山 滋（日本チャールス・リバー株式会社）
山田 梓**（大阪大学→ラビックス株式会社）
山中仁木（信州大学）

第1回 つくば勉強会

「微生物モニタリングの新トレンド 飼育ラックの排気ダストPCRによる環境検査とその導入検討・運用・解釈」

日時：2019年9月27日（金）13時～
28日（土）15時

（27日夕方に情報交換会）

場所：理化学研究所バイオリソース研究センター
森脇和郎ホール

【特別講演1】9月27日（1-4）13:10～15:20,
28日（5,6）9:00～10:00

1. 排気ダストを利用したIVCラックのための微生物モニタリング-EAD-
丸山 滋（日本チャールス・リバー株式会社）
2. 沖縄科学技術大学院大学での微生物モニタリング
鈴木 真（沖縄科学技術大学院大学）
3. Sentinel™ EAD® を用いた微生物モニタリング法の試験検討
新美君枝（理化学研究所脳科学研究センター）
4. EAD 検査導入に関する検討例
田島朋子（大阪府立大学）
5. 糞便や排気系フィルターダストは何をモニターしているのか
大沢一貴（長崎大学）



6. PCR は万能か？

林元展人（実験動物中央研究所 ICLAS モニタリングセンター）

【見学会】 15:20 ～ 16:00

【ワンエピソード】 自己紹介（全員参加） 16:00 ～ 17:00

【参加者によるエピソード発表 1】 10:05 ～ 11:05

【特別講演 2】 9月 28日 11:15 ～ 12:15

1. 次世代シーケンサーと関係してしまった
池 郁生

（理化学研究所バイオリソース研究センター）

2. 次世代シーケンサーと微生物コントロール
【MA1】（食品の微生物検査分野）
木村 凡（東京海洋大学）

【参加者によるエピソード発表 2】 13:00 ～ 14:30

[実行委員]

綾部信哉（理化学研究所）
磯部剛仁（中外製薬株式会社）
外岡武士（日本チャールス・リバー株式会社）
鳥越大輔（熊本大学）
橋立幸弥（実験動物中央研究所）
山中仁木（信州大学）

後援：（公社）日本実験動物学会

助成：（公財）加藤記念バイオサイエンス振興財団

協力：（国研）理化学研究所バイオリソース研究センター

賛助：日本チャールス・リバー株式会社

テクニプラスト・ジャパン株式会社

株式会社アニマルケア

エデストロムジャパン株式会社

マーシャル・バイオリソース・ジャパン株式会社

第2回オンライン勉強会（詳細は綾部会員の記事参照）

日時：2022年2月4日（金）10時～16時

場所：Zoomによるオンライン開催

【午前の部】 10:00 ～ 12:00

実験動物の微生物統御に関する最近の話題

近年の微生物モニタリングの状況

座長：綾部信哉（理化学研究所）

1. マウスの微生物学的品質と検査の自己評価プログラム

林元展人

（（公財）実験動物中央研究所）

（ICLAS モニタリングセンター）

2. 受託微生物モニタリングにおける特定病原微生物の検出状況と環境からの微生物汚染対策、及び野鼠の微生物モニタリング

外岡武士

（ジャクソン・ラボラトリー・ジャパン株式会社）

実験動物や施設設備の健康・衛生管理

座長：山中仁木（信州大学）

1. 感染研動物実験施設における病原体汚染事故を振り返って

滝本一広（国立感染症研究所）

2. 実験動物の健康管理と感染症対策「一体何をすればいいの？」

國田 智（自治医科大学）

【午後の部】

グループディスカッションを通じた微生物統御演習

参加者同士の情報交換・交流

ファシリテーター・講師：

佐々木崇、外岡武士、丸山 滋、

渡邊利彦、池 郁生、谷口 怜、

中村紳一朗、山田 梓、山中仁木

課題作成：山田 梓、佐々木崇、外岡武士、

谷口 怜、橋立幸弥

アドバイザー：

実験動物微生物統御若手の会運営委員

13:30 ～ 13:40 概要説明、

zoom ブレイクアウトルームへの移動

13:40 ～ 14:00 グループ内で自己紹介

14:00 ～ 15:00 課題および関連する話題に関して

グループ内ディスカッション

15:00 ～ 15:15 全体発表のための議論・スライド準備

15:15 ～ 16:00 全体発表・ディスカッション

[実行委員]

代表幹事

綾部信哉（理化学研究所）

幹事

佐々木崇（札幌医科大学）

田中美有（大阪府立大学）

谷口 怜（国立感染症研究所）

外岡武士（ジャクソン・ラボラトリー・ジャパン）

鳥越大輔（熊本大学）

橋立幸弥（実験動物中央研究所）

山田 梓（ラビックス株式会社）

山中仁木（信州大学）

後援：（公社）日本実験動物学会

助成：（公財）加藤記念バイオサイエンス振興財団

協力：（国研）理化学研究所バイオリソース研究センター

第2回実験動物微生物統御若手の会勉強会 開催報告

綾部信哉¹

山田 梓²

¹ 国立研究開発法人理化学研究所 バイオリソース研究センター 実験動物開発室

² ラビックス株式会社

1. 実験動物微生物統御若手の会

実験動物の微生物統御が重要であることは論を俟たない。動物飼育施設や飼育機材・飼育管理技術が高度化されたことにより、実験動物の感染症を日常的に観察することは近年では稀になっている。管理者や実務者として微生物モニタリングに携わっている方々の中には、感染症の知識こそあるものの、実際に感染症にかかった動物を観察したり感染症への対応を経験したことのない方が増えてきていると推測される。筆者自身、10年間の実務経験の中で対応した例は限られている。

実験動物微生物統御若手の会は、2019年に日本実験動物学会・感染症対策委員会の委員全員の賛同のもとに立ち上げた、実験動物の微生物統御に関わる勉強会である。本当の「若手」に限ることなく年代を問わず開かれている会ではあるものの、シニアと呼べる世代の委員が多かったことを考慮して、勉強会の企画・運営には次の世代の実験動物微生物統御を担う人材が幹事として携わっている。2019年9月に第1回の勉強会が理研バイオリソース研究センター（つくば市）で開催され、60名以上の方にご参加いただき盛況を収めることができた [1]。年1回の勉強会開催を目指したものの、翌年度は新型コロナウイルス感染症が拡大した影響で開催を見合わせ、2022年2月4日に2回目の勉強会を開催する運びとなった [2]。

微生物モニタリングを対象とした勉強会・研修会には、国立大学法人動物実験施設協議会が開催する高度技術研修会や、日本実験動物技術者協会・関東支部が開催する実験動物実技講習会などの好例がある [3, 4]。それらの機会を補うものとして、第1回の勉強会では管理者に相当する方はもちろんのこと、実際に微生物モニタリングに従事する者同士で顔見知りを増やしていただき、参加者同士での情報交換が促進される場を提供することを目指していた。第2回についてもオンラインで開催する可能性を探ったものの、オンライン勉強会とせざるを得なかった。

オンラインで開催するにあたり、どうすれば参加者同士でのコミュニケーションを促進できるか、幹

事で案を出し合ったところ、微生物汚染事例を題材としたグループディスカッションが候補に上がり、実施することとなった。オンラインミーティングで多用されている Zoom にはブレイクアウトルームと呼ばれる機能があり、メインセッションの参加者が複数の小グループに分かれて個別にミーティングを行うことが可能である。こうしたツールは発展途上にあり、今後も機能改善や新たなアプリの登場が期待されるものの、複数を使いこなすことは多くの参加者にとって負担となる。最もよく使われるツールの1つである Zoom でこうした機能があったことは幸いだった。

2. シミュレーション課題の練り込み

微生物汚染事例をどのように設定し、勉強会でどのように取り組むか、が次の課題であった。いくつかの方法が候補に上がり、

1. 架空の汚染事例を設定した上で、それに対してどう対応するのが適当か議論するシミュレーションを実施する。
2. 実際の感染事例とその際の対応内容や結果について紹介し、その妥当性について参加者同士で議論する。
3. 特にテーマは設定せず、参加者が現在困っている・知りたい内容について自由にディスカッションする。

といった可能性の中から1.を選択した。動物飼育施設の見取り図（図1）を作成した上で、作業動線や動物操作手順・微生物モニタリング実施方法などの基礎情報を設定した。今回は初めての試みということで、多くの参加者にとって身近であろうマウスを対象動物として選択し、対象微生物として緑膿菌を取り上げた。緑膿菌は常在微生物の1つであり、免疫正常な動物では通常病原性はないものの、免疫不全処置をした動物や重度免疫不全動物では菌血症や敗血症を引き起こして突然死することもあることから [5, 6]、注意喚起や知識の再確認になるだろうと考えた。原因追究や対処方針が比較的明確であり議論しやすいという点も、初めての課題として適していた。



図1 グループディスカッション課題で使用した架空の動物飼育施設の見取り図

課題は「飼育担当者から報告があり、1つのラックにおいて複数個体の死亡が散見された」という状況から、まずはどのように対応するか議論する問1と、その後「自家検査の結果、緑膿菌が同定された」と原因微生物を開示した上で、病原体の確定、想定される汚染経路やクリーンアップ方法、汚染動物の実験実施者や施設利用者への通知内容などについて議論する問2の2問を設定し、各小グループで議論した結果を全体へ発表する形式とした。

3. 第2回勉強会

勉強会は午前の部と午後の部に分け、午前の部では講演会を実施した。講演会の前半2題は「近年の微生物モニタリングの状況」と題して、実験動物中央研究所・林元展人先生から「マウスの微生物学的品質と検査の自己評価プログラム」のタイトルで、過去の微生物陽性率の推移や微生物モニタリング検査の自己評価プログラムについてご講演いただいた。ジャクソン・ラボラトリー・ジャパンの外岡武士先生からは「受託微生物モニタリングにおける特定病原微生物の検出状況と環境からの微生物汚染対策、及び野鼠の微生物モニタリング」として、近年の特定病原微生物の検出状況や、自施設周辺での野鼠モニタリングについてご講演いただいた。2題とも若手の会からの講演として、微生物モニタリングの最新状況や今後の展開について情報提供いただいた。

後半2題は外部講師を招いた「実験動物や施設設備の健康・衛生管理」と題して、自治医科大学・國田智先生から「実験動物の健康管理と感染症対策「一体何をすればいいの？」」のタイトルで、獣医学的ケアや検査・微生物モニタリングのポイント、感染事故発生時の対応と注意点についてご講演いただいた。国立感染症研究所・滝本一広先生からは「感染研動物実験施設における病原体汚染事故を振り返って」として、具体的な汚染事故とその対応結果についてご講演いただいた。期せずして、國田先生のご講演

は午後のグループディスカッションへの導入にもなるものであり、滝本先生からのご講演でもグループディスカッションの課題と同様に、実験操作を通して汚染事故が起きた例をご紹介いただいた。

午前の部では2時間で上記の内容を詰めてご発表いただき、105名の方にご参加いただいた（Zoomのユニークな参加アカウント数として集計）。4名の講師の先生に改めて御礼を申し上げたい。

午後の部のグループディスカッションは2時間半の枠として実施した。幹事ないしは若手の会から1名がファシリテーター、もう1名が補佐となってグループごとに議論を進行した。直接顔が見えず意見を交わしにくいことはオンライン開催のデメリットである一方、まとめスライドを共有しやすいメリットを活かしてグループ内の検討結果はその場でスライドにまとめて、総合討論の形で代表の参加者に発表いただいた。各グループで重要視した内容には差があり、話が脱線して課題自体は進まなかったものの情報交換は進んだというグループもあった。各グループの発表内容を勉強会後に追加資料として送付したことで、グループ間でどうしても生じてしまう差を多少なりとも埋められたと期待したい。

幹事の人数が限られていたことから1グループあたり12～14名×4グループとせざるを得ず、より少人数のグループとすることで参加者同士の交流が進んだ可能性があることは大きな反省点である。逆に言えば、初めての取り組みにもかかわらず幹事の想定を上回り、施設管理者の立場の方から微生物モニタリングの実務を担う方、これから担う方など多くの方々に、ご所属も大学、研究機関、民間企業まで幅広くご参加いただいた。また、できるだけ拘束時間が短い方が参加いただきやすいと考えて最小限の時間で議論いただいたものの、時間が足りなかった、もっと自由に情報交換したかったとのご意見を多くいただいたことは、継続的に勉強会を開催する励みになるものであった。

4. シミュレーション課題の今後

今回の開催事例を基盤として、さらに良いシミュレーション課題を作り込む所存である。課題を設計する上で特に難しかった点としては、飼育状況の基礎情報や対象動物・対象微生物を決めることももちろんだが、参加者の習熟度が分からない中で、情報を開示する度合いや議論の方法を決めていったことが挙げられる。今回対象とした緑膿菌を別の微生物に変更することで、課題の難易度や考慮すべき視点は大きく違ったものになると容易に想像できる。

実施内容を詰めていく中で、微生物モニタリング経験のほとんどない方や経験の浅い方でもオンラインで発言いただきやすい勉強会にしたいとの意見が挙げられたことから、今回は「事前アンケート」を取ることにしていた。従事する施設での緑膿菌に対する取り組みについて匿名のアンケートを取ることで、勉強会開催前に参加者自身が情報を整理したり緑膿菌について振り返る機会を設定した。設問内容も抄録に掲載する形で事前に公開したことで、今回はゲーム性の要素は無くなってしまったものの、初対面の者同士でのオンラインディスカッションを実現する上での障壁を減らすことを優先した。開催方法を検討する中では、原因微生物が何であるかを設問の中で開示せずに進めることも選択肢にあり、幹事自身が参加者であれば、そうした手法は面白いとの意見もあった(筆者の感覚としてはいわゆる「脱出ゲーム」に近いものになり、複数人で協力しながら手探りで制限時間内に解決を試みるものになると想像している)。今後はこうした手法や、当初候補に挙がっていたような実際の感染事例の紹介やその対応方法について議論する形式、1つの勉強会で複数の課題に取り組んでいただきそのたびにグループがシャッフルされメンバーが変わる方法なども含めて、オンラインであっても十分な情報交換が促進され、習熟度の差異に関わらず満足度の高い取り組みを検討したい。

5. 継続的な開催に向けて

コロナ禍で大人数での集まりのほとんどがオンラインに移行する中、不思議なことに会議の数はむしろ増えてしまい、オンライン会議に時間を取られる方が多いかもしれない。勉強会もしばらくの間、オンライン開催を余儀なくされるかもしれないが、移動時間がかからない、費用が抑えられるといった点から前向きな側面も多い。ハイブリッドで開催し参加者自身が好きな方法を選択できる形式が主流になる可能性もあり、最新のニーズやミーティングツールを捉えながら継続的に開催したいと考えている。本勉強会への参加が実験動物医学専門医(DJCLAM)の資格単位の一部として認定いただけるよう日本実

験動物医学専門医協会と連携しており、ご参加いただきやすい体制を関連学会・団体とともに構築したいと考える。

本勉強会は、山田とともにグループディスカッション課題について立案いただいた札幌医科大学・佐々木崇先生、ジャクソン・ラボラトリー・ジャパン株式会社・外岡武士先生、抄録・ホームページを作成いただいた大阪府立大学・田中美有先生をはじめ、若手の会の幹事の先生方のご尽力があって開催できたものである。また、第1回から引き続いて加藤記念バイオサイエンス振興財団の助成、日本実験動物学会の後援を受けて実現することができた。みなさまに厚く御礼申し上げます。

微生物統御若手の会は学会などの組織に直接所属しない形で運営しており、自由度が高い反面、財政的な面も含めて基盤はまだ不安定である。研究コミュニティにおける「若手の会」の中には、大学院生などを中心として長期にわたり運営できている集まりもあるので、成功事例も参考にしながら継続開催する方向性を検討したい。日本実験動物学会も含めた実験動物学コミュニティからご賛同いただくことも必要不可欠と考えており、今後ご支援いただければ幸いである。

[第2回実験動物微生物統御若手の会オンライン勉強会幹事]

綾部信哉 (代表幹事, 理化学研究所)
 佐々木崇 (札幌医科大学)
 田中美有 (大阪府立大学)
 谷口 怜 (国立感染症研究所)
 外岡武士 (ジャクソン・ラボラトリー・ジャパン株式会社)
 鳥越大輔 (熊本大学)
 橋立幸弥 (実験動物中央研究所)
 山田 梓 (ラビックス株式会社)
 山中仁木 (信州大学)

参考文献

1. 第1回実験動物微生物統御若手の会 つくば勉強会, <https://sites.google.com/view/1stwakatejwk>
2. 第2回実験動物微生物統御若手の会 オンライン勉強会, <https://sites.google.com/view/2ndwakatejwk>
3. 国立大学法人動物実験施設協議会 高度技術研修会案内, https://www.kokudoukyou.org/index.php?page=soukai_kensyuu
4. 日本実験動物技術者協会 関東支部 講習会・専門部会, <http://www.jaeat-kanto.jp/school.htm>
5. 日本実験動物協会編「実験動物の感染症と微生物モニタリング」, 2015年
6. 喜多正和「緑膿菌 (*Pseudomonas aeruginosa*)」, 実験動物ニュース, 64(2): 25-27, 2015年

第9回実験動物科学シンポジウム開催報告

角田 茂¹

浅野雅秀²

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科 獣医学専攻 病態動物医科学講座 実験動物学研究室

² 京都大学大学院医学研究科 附属動物実験施設

実験動物科学シンポジウムは、疾患モデルシンポジウムの後を受けて、5月の学術集会とは別に秋や冬に開催するシンポジウムとして平成24年度からスタートしました。会員が興味を持つテーマについてじっくりと議論ができる機会を設けると共に、非会員の参加も促し、会員増にも貢献することを目的としています。また、開催場所は一カ所に集中せず、全

国各地に求め、その地方の研究会の活性化に貢献できるようにすることを目指して、これまで日本各地で開催されてきました(表1)。前回(2019年)の第8回は、地方を一通り回ったということで東京地区での開催が模索されましたが、そのときは角田が東京大学大学院・獣医学専攻のシンポジウム形式の講義として行っていた「生体防御学特論」に協力すると

表1 これまでの実験動物科学シンポジウムの開催実績

日時	タイトル	共催	場所	世話人	参加人数
第1回 2013/2/1	疾患モデル(ラットリソースリサーチ研究会と合同)	NBRP「ラット」	京都大学百周年時計記念会館	庫本高志 森 政之	130
第2回 2013/12/9	新たなライフサイエンス研究の展開—鳥類リソースの整備と活用に向けて—	NBRP 「ニワトリ・ウズラ」	名古屋大学野依記念学術交流館	松田洋一 若菜茂晴 高橋 智	102
第3回 2014/12/12	ブタがもたらす未来医療—移植・再生医学への応用をめざして—	東北動物実験研究会	山形テルサ・アプローズ	國田 智 浅野雅秀 大和田一雄	158
第4回 2015/12/11	新たな疾患モデル動物が切り開く橋渡し研究	岡山実験動物研究会 岡山理科大学(後援)	岡山理科大学加計学園50周年記念ホール	織田銃一 国枝哲夫 吉川欣亮 若菜茂晴	157
第5回 2016/10/21	医学研究を支える実験動物科学—サル類が果たす役割—	信州実験動物研究会	信州大学医学部附属病院大会議室	松本清司 森 政之 角田 茂 佐々木えりか	124
第6回 2017/12/1	宇宙における動物実験	筑波実験動物研究会	つくば研究交流センター	杉山文博 高橋 智	198
第7回 2018/6/30	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—	北海道実験動物研究会	北海道大学学術交流会館	山田靖子 有川二郎	45
第8回 2019/10/11	動物モデルを用いた感染症研究	東京大学農学生命科学研究科獣医学専攻	東京大学農学部弥生講堂・一条ホール	角田 茂 山田靖子	58
第9回 2022/1/12	アメリカでの生命科学研究の現状	東京大学農学生命科学研究科応用動物科学専攻	オンライン (Zoom)	角田 茂 浅野雅秀	137

いう形で、そこに山田靖子先生が世話人として加わり、「動物モデルを用いた感染症研究」と題して東京大学農学部弥生講堂にて開催しました。その後、次の実験動物科学シンポジウムの企画として、鳥取大の香月康宏先生が世話人となり、「創薬研究のためのヒト化動物最前線」をテーマに鳥取大米子キャンパスでの開催を計画していましたが、2020年初頭に発生した新型コロナウイルスのパンデミックにより、2年続けてオンラインでの現地開催は不可という状況になってしまいました。冒頭に述べたように、本シンポジウムは「地方の研究会の活性化」を目的の一つとしているため、現地開催することに大きな意義があると考えており、2年続けて延期（2022年開催予定）ということになってしまいました。

そこで、代替案として、コロナ禍で急速に普及したZoomシステムを利用し、日本と海外がリアルタイムで繋がるオンラインの利点を生かして、海外で活躍している新進気鋭の研究者にご講演いただけないか、ということで「第9回実験動物科学シンポジウム」を企画しました（図1）。今回は演者の時差による負担を軽減するため、ご講演の先生の居住地域をアメリカ地区に限定し、「アメリカでの生命科学研究の現状」として4名の日本人研究者に依頼することになりました。なお、講演者の選定・依頼のいきさつから、浅野に加えて、図らずも角田が2回連続で世話人をするということになってしまいました。座長は角田、浅野に加えて佐々木えりか先生（実験動物中央研究所）が務めました（図2）。

上述のように、今回は4人の研究者にご講演いただきました。

トップバッターは谷口怜先生（Satoshi Taniguchi, PhD, DVM）（図3）。国立感染症研究所より、Department of Pathology, University of Texas Medical Branch Galvestonに1年ほど前から留学中であり、「高度封じ込め施設

における動物実験の紹介と日米における比較」“Introduction of animal experiments in high containment laboratories”と題して、BSL4やBSL3施設での動物実験と日米の違いについてのご講演でした[1, 2]。谷口先生は東大・獣医学専攻で2014年3月に博士号を取得し、国立感染症研究所に勤務しています。新型コロナウイルス感染が拡大している現在、大変タイムリーな話題提供となりました。

2人目は平野雅之先生（Masayuki Hirano, PhD）（図4）。東大医科研の高津聖先生の下で学位を取得後、渡米し、現在はPathology and Laboratory Medicine, Emory University School of Medicineにて、ヤツメウナ



図1 開催告知ポスター
私、角田の手作り作品。ちょっとアメリカンなイメージで作ってみました。



図2 今回のシンポジウムの3人の座長（左から角田、浅野、佐々木）

ギの免疫機構について研究を行なっています [3, 4]。「ヤツメウナギの特性とその抗体応用」“Lamprey as a model animal in evolutionary and immunological research”と題して、意外と知られていないヤツメウナギの生態からその不思議な免疫機構、そしてその特殊抗体の応用についてご講演してくださいました。ヤツメウナギは“実験動物”とはちょっと言い難いのですが、大変興味深いものでした。ちなみに、平野先生は私・角田の東大医科研時代の飲み仲間ということもあり、講演依頼の際は、突然の話だったにもかかわらず快諾していただきました。

3人目は宝来玲子先生 (Reiko Horai, PhD) (図5)。宝来先生は岩倉洋一郎先生の門下生で、東大医科研時代は浅野と一緒にIL-1のノックアウトマウスを作出、表現型解析をしていました。岩倉研で助教を務めた後、留学し、現在はLaboratory of Immunology, National Eye Institute, NIHにて研究を続けています [5, 6]。このような縁もあり、今回、ご講演いただきました。”Microbiota and Ocular Autoimmunity”と題して、自己免疫性ぶどう膜炎と腸内細菌の関係についての講演でしたが、T細胞受容体トランスジェニックマウスや各種ノックアウトマウスを駆使し、無菌・ノトバイオーム技術を用いて解析するという近年の



図3 谷口怜先生



図4 平野雅之先生



図5 宝来玲子先生

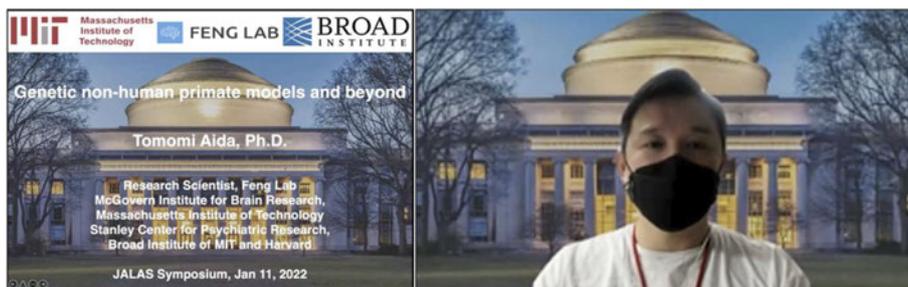


図6 相田知海先生

免疫学研究の王道とも言える研究を紹介いただきました。

4人目は、佐々木えりか先生ご推薦の相田知海先生 (Tomomi Aida, PhD) (図6)。東京医科歯科大・難治研より McGovern Institute for Brain Research, Massachusetts Institute of Technology/Stamley Center for Psychiatric Research, Broad Institute of MIT and Harvardに異動した新進気鋭のゲノム編集の研究者です [7, 8]。「遺伝子改変霊長類モデルとその未来」“Genetic non-human primate models and beyond”と題して、コモンマウスセットのみならずカニクイザルも含めた霊長類におけるゲノム編集の現状と未来について、熱く語っていただきました。

今回、一般参加者として163名(他に講演者+事務局として9名)の登録があり、実際に参加した視聴者は137名でした。そのうち、77名の方にアンケートに回答していただけたのですが、実験動物学会の会員は62%(48/77)でした。また、実験動物学会からのMLなどの案内で知った方は72%(56/84;複数回答可)でした。今回のシンポジウムは、東大大学院の講義認定(応用動物科学専攻:第11回応用動物科学セミナー)(図7)や浅野のラボセミナーとしたこともあり、15人ほど関係の学生さんの参加がありました。これを機に実験動物学会に興味を持ち、学会会員になって欲しいと思っていますが、果たして…

今回のオンラインでの開催ではZoomウェビナーを利用しましたが、学会事務局としては初めての事例となりました。今回の開催により、多少なりともノウハウが蓄積出来ましたので、今後の開催に活かし



図7 応用動物科学セミナーの告知ポスター
毎回、応用動物科学専攻の田中智先生が素敵なデザインのポスターを作成してくれています。

ていけたらと思っているところです。特にアンケートからも89%の回答者がオンラインでの開催を支持する結果となっており、今後も海外の研究者によるシンポジウム(あるいはセミナー)を開催して欲しいとの要望を受けています。開催に費用をほとんど要しないことから、オンサイトでのこれまで通りの実験動物科学シンポジウムに加えてオンラインセミナーのような形で企画を行なっていくことを、5月の総会後に発足する次期学術集會委員会に引き継げたらと考えています。

参考文献

1. <https://www.niid.go.jp/niid/images/meeting/murayama-c/mc01-04.pdf>
2. <https://www.utmb.edu/gnl/about/about-the-gnl>
3. Das S, Sutoh Y, Cancro MP, Rast JP, Han Q, Bommakanti G, Cooper MD, Hirano M. Ancient BCMA-like Genes Herald B Cell Regulation in Lampreys. *J Immunol.* 2019; 203 (11): 29029–2916.
4. Hirano M, Guo P, McCurley N, Schorpp M, Das S, Boehm T, Cooper MD. Evolutionary implications of a third lymphocyte lineage in lampreys. *Nature.* 2013; 501 (7467): 435–438.
5. Horai R, Caspi RR. Microbiome and Autoimmune Uveitis. *Front Immunol.* 2019; 10: 232.
6. Horai R, Zárate-Bladés CR, Dillenburg-Pilla P, Chen J, Kielczewski JL, Silver PB, Jittayasothorn Y, Chan CC, Yamane H, Honda K, Caspi RR. Microbiota-Dependent Activation of an Autoreactive T Cell Receptor Provokes Autoimmunity in an Immunologically Privileged Site. *Immunity.* 2015; 43(2): 343–353.
7. Wilde JJ, Aida T, Del Rosario RCH, Kaiser T, Qi P, Wienisch M, Zhang Q, Colvin S, Feng G. Efficient embryonic homozygous gene conversion via RAD51-enhanced interhomolog repair. *Cell.* 2021; 184 (12): 3267–3280.
8. Aida T, Feng G. The dawn of non-human primate models for neurodevelopmental disorders. *Curr Opin Genet Dev.* 2020; 65: 160–168.

研究室・施設便り

公立大学法人奈良県立医科大学 先端医学研究支援センター 動物実験施設

久保 薫（動物実験施設・教育教授）

はじめに

奈良県は紀伊半島中央の内陸部に位置し、その地形は東西に比べて南北に長く、北西部の奈良盆地が大阪府や京都市のベットタウンとしての側面を持つ一方で、南部の吉野地域以南は、奈良県の3分の2ほどの面積を占める森林地帯であり、大台ヶ原から険しい紀伊山脈が広がっています。本学は県北部(北和)に位置する奈良市(平城京跡)より南に約20 km離れた県中部(中和)の「神武天皇橿原の宮」に由来する橿原市に昭和20年(1945年)4月に奈良県立医学専門学校として設立されました。昭和27年(1952年)4月には奈良県立医科大学(新制)が開校され、平成19年(2007年)4月に地方独立行政法人「公立大学法人奈良県立医科大学」へ移行し、今日に至っています。本学は大和三山(畝傍山、耳成山、香具山)を結ぶ領域を中心に造営された日本史上最初の条坊制(道をマス目状に走らせる)による中国風都城の藤原京(694～710年)の一角に位置します。界限には藤原宮跡や橿原神宮と神武天皇御陵のほか多くの神社仏閣が点在し、少し足を延ばせば、飛鳥京(あすかきょう、あすかのみやこ)の遺跡群や石舞台古墳周辺を散策することができます。主な交通機関として近畿日本鉄道が東西南北に敷かれ、本学の最寄り駅である大和八木駅(あるいは八木西口駅)からは京都市、津市(三重県)、名古屋市(愛知県)、難波(大阪市)から三ノ宮(神戸市)へとアクセスは比較的容易です。その他、ゆったりと名所旧跡を楽しむ路線ともいえるJR奈良線～万葉まほろば線～和歌山線(あるいは大和路線)が東西南北に京都市、大阪府や和歌山市へと伸びています。

本稿では本学の動物実験施設(以下、施設という。)の概要、管理体制及び研究実績等について紹介します。

1. 動物実験施設の概要

施設は、従来学内に分散していた動物飼育室の統合、発展と全ての動物実験と実験動物の集中管理を図るとともに、実験者や飼育技術者の安全性と施設周辺的生活環境の保全を配慮して平成5年(1993年)3月に建築された総合研究棟(鉄筋コンクリート造、地階～地上5階建 延べ床面積5,800 m²)の地階から2階迄の総床延べ面積2,700 m²に組み込まれ、組換えDNA実験施設とラジオアイソトープ(RI)実験施設及び大学院中央研究施設(現在、大学共同研究施設)も併設されました。平成5年(1993年)10月に設置された総合研究施設部に他施設とともに所属し、同年11月に共用開始されました。平成16年(2004年)4月には、先端医学研究機構の設置に伴い総合研究施設部は吸収されたのち、令和2年(2020年)3月の機構廃止から、同年4月に設置された先端医学研究支援機構の医学研究支援センターに所属することとなりました。

研究目的並びに研究内容に応じて、一般飼育実験区域、特殊化学実験飼育区域、感染実験飼育区域、バリアシステム飼育区域に区分され、実験に対応して医療ガスを備えた手術室、P3レベルの感染実験室、シールド実験室、特殊化学実験室や動物種別の実験室などが配置され、法令に遵守した規程等に従い活用されている他、近年、小型実験動物用3DマイクロX線CTが導入され、様々な研究に繁用されています。

平成13年(2001年)4月からは急速な遺伝子組換え動物の増加を背景として棟内の実験動物飼育と動物実験室を安全かつ衛生的に管理するために、総合研究棟3階～5階の遺伝子組換え動物飼育室と動物実験室も動物実験施設の管理区域となりました。これにより総延べ床面積は約3,300 m²(総合研究棟総床面積の約60%)へと管理区域が拡大しました。現在の管理区域は下記の通りです。

- 5階：RI実験施設の一部（遺伝子組換え動物飼育室 実験室）
- 4階：組換えRI/DNA実験施設の一部（遺伝子組換え動物飼育室 実験室）
- 3階：組換えDNA実験施設の一部（遺伝子組換え動物飼育室 実験室）大学共同研究施設
- 2階：動物実験施設（特殊化学実験飼育区域・感染実験飼育区域・バリアシステム飼育区域）
- 1階：動物実験施設（小動物～中動物飼育室 実験室 事務室）
- 地階：動物実験施設（中動物～大動物飼育室 実験室 中央洗浄室）、運動場、駐車場

入退室管理として、動物実験施設の1階玄関のほか、総合研究棟のエリア毎に電気錠で常時施錠され、また入館の際には事務所にて使用者名簿等に必要事項を記入等により受付を済ませる必要があります。加えて上記の各管理区域では動物種、微生物学的管理あるいは実験目的に応じてエリア毎に更衣室が設置されていて、必ず滅菌衣への更衣、帽子及びマスク等の着用や履物の交換と手指の消毒を行わなければなりません。

飼養保管は、原則として全て施設職員により行われています。施設では地下から2階迄の大小40室の飼育室すべての空気調整システムに一方向気流方式を採用し、感染実験飼育区域、組換えDNA実験施設およびRI実験施設にはアイソレーションラックを備えています。また、全ての飼育室に同一規格のネズミ返しを設置しています。近年、個別換気ケージシステム（IVC）導入を進めています。マウス・ラットの微生物モニタリングは実験動物中央研究所ICLASモニタリングセンターの通常動物コアセット、免疫不全動物コアセット及びオプション項目を基に外注にて年4回実施しています。

廃棄物処理については、各階で回収された動物屍体や使用済みのケージ等がダムウエイター（DW）で地階の中央洗浄室に運ばれ、動物屍体は専用低温室で一時的に保管されたのち動物屍体専用焼却炉（プライブリコIH-200特型焼却炉、日本プライブリコ（株）製）で焼却されます。使用済み飼育器材はケージワッシャーにて洗浄のちオートクレーブ滅菌されます。滅菌済み床敷きを充填したケージや飼育器材は別のDWで各回の飼育器材室に運ばれ、保管されます。焼却炉のダイオキシン濃度が年1回測定されています。

開設以来約29年の経過の中で、遺伝子組換え動物

を含む小動物から中・大動物を使用保管することから、「動物の愛護及び管理に関する法律」（昭和48年法律第105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（以下、「飼養保管基準」という。）」（平成18年環境省告示第88号）や「動物実験の適正な実施に向けたガイドライン」（平成18年6月）の下、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（カルタヘナ法）」、「家畜伝染病予防法」、「化製場等に関する法律」、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（感染症法）」、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（外来生物法）」、「狂犬病予防法」等の法令を遵守するとともに、本学の教育と研究のニーズに応じて柔軟に管理体制（環境）を変えてきました。一方、開設当初からの動物実験と実験動物の中央管理を踏襲すべく、「施設外での動物実験と動物飼育を原則として禁止する。」とするルールは一貫して守られています。

2. 実験動物慰霊祭

実験動物慰霊祭は、毎年動物愛護週間（9月20日～26日）の頃に執り行っています。参列者全員で黙祷を捧げた後、これまで医学発展と教育のために捧げられた数多くの動物の御霊に対し、学長から供養の意を表した祭文が奉読されます。最後に参列した教職員や学生等、動物実験に携わる方々からの献花が行われます。慰霊祭は平成2年度より無宗教で執り行われていますが、それまで仏式で執り行われていたため慰霊碑に「観音菩薩（サ）の梵字」と「畜生発菩提心」が刻まれており、「畜生道にある動物の御霊が仏弟子となり（つまり、仏教に帰依し）、観音様の元に行きますように。（浄土で観音様に迎えてもらい、観音様にお仕えすることが出来ますように）」を意味する願いが込められています。

3. 動物実験等に関する自己点検・評価と外部検証の実施

動物実験等は、「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17号、以下、「基本指針」という。）並びに「飼養保管基準」に準じて、研究機関の長の責任の下で適正に実施されなければなりません。さらに、この基本指針は、研究機関の長が基本指針への適合性に関して、自主

的に点検・評価を行い、その結果について外部の者による検証を受けることを規定しています。

本学は、動物実験の適正化と社会的透明性の確保を図ることを目的として実施されている「動物実験に関する相互検証プログラム」(国立大学法人動物実験施設協議会及び公私立大学実験動物施設協議会の合同事業)により、平成22年度(2010年10月28日)に本学の動物実験等に関する自己点検・評価について検証を受け、検証結果は本学ホームページで公開しました。更に、令和3年度(2022年12月10日)に2回目の外部検証(公益財団法人日本実験動物学会「動物実験に関する外部検証事業」)を受検しました。

4. 教育・研究

(1) 適正な動物実験並びに実験動物の飼養保管に関する教育活動

これまで第1学年を対象とした適正な動物実験並びに実験動物の飼養保管に関する概論及び施設見学(Early exposure)、第4学年を対象とした研究室配属と大学院生(博士課程・修士課程)の研修プログラム、並びに第2学年のリサーチクラークシップ及び動物実験施設を利用する実験従事者と飼養者に対して「法令、指針等、大学の定める規程等」、「動物実験等の方法に関する基本事項」、「実験動物の飼養又保管に関する基本事項」、「安全確保、安全管理に関する事項」及び「人獣共通感染症に関する事項」等の教育訓練を実施してきました。平成20年(2008年)4月には、文部科学省の「基本指針」に則して学内規程が改正され、すべての登録者に再教育訓練を実施し、この受講を以って再登録を行いました。

学外では、近隣の農業高校からの依頼により、高校生を対象に施設見学とともに実験動物と動物実験に関する講義を行いました。公益社団法人日本実験動物協会のスクーリングに実験動物技術指導員として講義と実習、公益社団法人日本実験動物学会の外部検証事業の外部検証並びに人材育成委員会に参画しています。

(2) 学術・研究活動等

学内関連教室との共同研究を通じて、「喫煙と高血圧に関する研究」や「クモ膜下出血モデル及び脳血管障害治療薬(S-0139)の開発」の他、最近では「肺気腫モデルの開発とその病態解析並びに予防・治療のための健康保険食品の探索」並びに「柿タンニン(柿渋)による新型コロナウイルス感染症動物モデルで

の重症化予防および感染伝播抑制効果」に携わってきました。ここでは、「肺気腫モデルの開発とその病態解析並びに予防・治療のための健康保険食品の探索」並びに「柿タンニン(柿渋)による新型コロナウイルス感染症動物モデルでの重症化予防および感染伝播抑制効果」を紹介します。

1) 肺気腫モデルの開発とその病態解析並びに予防・治療のための健康保険食品の探索

生体には外界と接している部位(口腔、鼻腔、胃、小腸・大腸、皮膚、膈など)に多種の細菌が存在し、その部位に特異的な細菌叢を形成しています。細菌叢全体(Microbiome)のバランス(多様性)が維持されると宿主は健全な状態を保つことができる一方で、バランスがくずれる(Dysbiosis)と様々な疾患、大腸疾患、肥満関連代謝異常(非アルコール性脂肪肝炎、2型糖尿病、動脈硬化)、自己免疫疾患(1型糖尿病、リウマチ性関節炎)、アレルギー疾患、精神神経疾患などの発症に密接に関連していることが次々と明らかになっており、また、腸内環境の変化が呼吸器疾患の病態と関連することはすでに気管支喘息で示唆され、この現象はGut-lung axisとして知られています。更に、腸内の細菌叢の機能を考える上で、その代謝産物である有機酸の中でも酢酸、酪酸、プロピオン酸の短鎖脂肪酸が特に重要な役割を果たすことが知られています。

一方、慢性閉塞性肺疾患(COPD; Chronic Obstructive Pulmonary Disease)におけるGut-lung axisに関する知見はまだ十分ではありません。そこで、友田恒一教授(現在、川崎医科大学総合内科学1講座)らとCOPDの主因である喫煙と食生活を環境因子とした肺-消化管ネットワーク仮説(図1)を基に喫煙曝露による腸

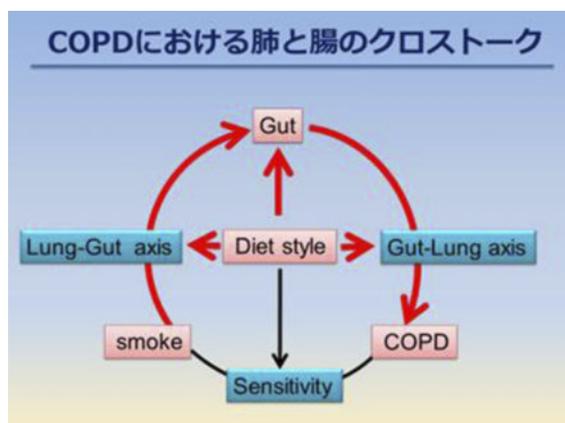


図1 肺-消化管ネットワーク仮説

内環境への影響並びに食物繊維除去食による肺気腫への影響を検討しました。その結果、Wistar-Kyoto ラットに対する4週間の喫煙曝露 (Hi-Lite®20本/回, 2回/日, 12回/週) により, ①体重増加の抑制, ②糞便中のビフィズス菌量の有意な減少と短鎖脂肪酸 (酢酸, 酪酸, プロピオン酸) 濃度の有意な減少などが認められた。また, 常法により作成したWistar-Kyoto ラットにおけるエラスターゼ誘発肺気腫がAIN-93Gよりセルロースを除去した飼料 (以下, セルロース除去飼料) の摂取により増悪し, さらに不規則な摂餌により増長することが認められました。そこで, これらの実験成績を踏まえWistar-Kyoto ラットよりも喫煙に感受性の高い高血圧自然発症ラット (SHR; Spontaneously Hypertensive Rat) に8週間の喫煙曝露 (Hi-Lite®20本/回, 2回/日, 12回/週) とともにセルロース除去飼料の不規則な摂取を実施したところ, 肺気腫が誘発され (図2), 腸内環境においてはビフィズス菌と総有機酸濃度の減少がみられ, 体重減少に加え, 病理組織所見から炎症性浸潤細胞の肺胞マクロファージ, 好中球とリンパ球の浸潤に有意な増加が認められました。加えて, 血液中の分岐鎖アミノ酸 (BCAA; Branched Chain Amino Acid) 量の減少と大腿骨骨塩量の減少が認められました。この肺気腫モデル動物に対して腸内細菌叢の改善効果に基づく肺気腫を改善する食材を模索した結果, プレバイオティクスとして補助栄養食品であるGFO® (GFO; Glutamine Fiber, Oligosaccharide, 大塚製薬 (株)) とプロバイオティクスとして特定保健用食品であるビフィズス菌BB536® (Bifidobacterium longum, 森永乳業 (株)) を組み合わせたシンバイオティクスとしての食材を摂取すること

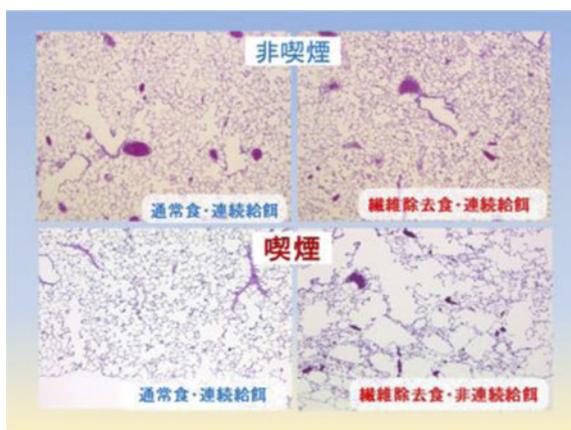


図2 腸内環境と喫煙曝露による肺気腫形成

が腸内細菌叢と肺気腫の改善に有効であることを見出しました (図3)。

近年, 気道内細菌叢は口腔内細菌叢から上気道を通じて常に肺内に補充され維持されると推測され, また, 腸内細菌叢も口腔内細菌叢から供給されているとの知見も報告されていることから, 口腔内, 腸内, 気道内の細菌叢は口腔内細菌叢を中心にネットワークを形成している可能性が高いと考えられ, このネットワークを明らかにすることと腸内の短鎖脂肪酸産生をはじめとする Microbiome の機能回復が従来の薬物投与とは全く異なる Microbiome の観点からみた新たな COPD の治療法開発の足掛りとなることが期待されます。

2) 柿タンニン (柿渋) による新型コロナウイルス感染症動物モデルでの重症化予防および感染伝播抑制効果

令和元年 (2019年) 12月以来, 重症の肺炎を呈する新型コロナウイルス SARS-CoV-2 による感染症 (COVID-19) が世界的に大流行しています。感染性・重症度は強く, 2021年12月時点で, 世界の感染者は2億人, 死者は500万人を超えました。ワクチンや治療薬が次々と開発・実用化され, 一定の成果を上げているものの, 新たな変異株の出現などもあり, 感染の収束にはまだ遠い状況が続いており, 我々の社会経済活動は依然として厳しい制限を強いられています。

COVID-19の主要な感染経路は, 接触感染および飛沫感染です。無症状もしくは軽微な症状のみの感染者にも感染性があること, また食事・発声などによって飛散する感染者の唾液中に多くのウイルスが存在することが, COVID-19の強い感染性の一因と考え

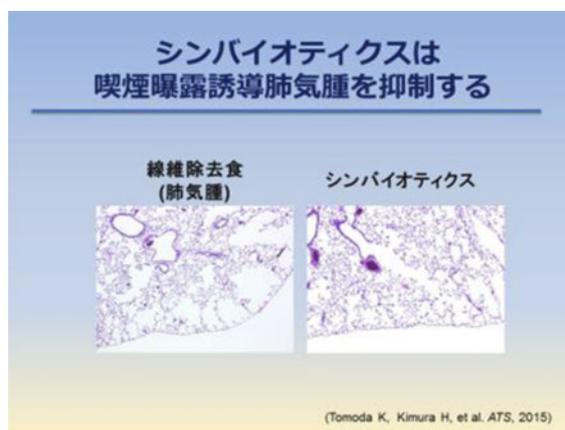


図3 喫煙曝露による肺気腫形成に対するシンバイオティクス摂取の効果

られています。口腔内のSARS-CoV-2を不活化することで、COVID-19の感染伝播を抑制できるのではないかと期待されます。

タンニンとは、植物に含まれるポリフェノールの一種であり、柿、お茶、ぶどうなどに多く含まれる渋みの基となる成分です。柿から抽出されたタンニンは、古くから柿渋として、革や衣服の防虫、防水や染色に利用されてきましたが、近年、柿タンニンは抗菌作用、抗ウイルス作用、抗炎症作用、抗酸化作用などの多様な作用を持つことが明らかとなっており、様々な疾患への応用が期待されています。

そこで、伊藤利洋教授（免疫学講座）らの研究グループとともに、柿果実より高純度に抽出した柿タンニンをゴールデン（シリアン）ハムスターの口腔内に事前に投与することで、人為的にSARS-CoV-2を感染させたハムスターモデル（新型コロナウイルス感染症モデル）の肺炎重症化が軽減され（図4）、さらに非感染体への投与により、感染動物からの感染伝播が抑制されることを見出しました（図5）。このメカニズムとして、柿タンニンがSARS-CoV-2と直接結合することによってウイルスを効果的に不活化する

ことを明らかにしました。本成果がCOVID-19の予防への柿タンニン（柿渋）の応用が期待されます。本成果は英国の科学誌「Scientific Reports, R. Furukawa, et al: Persimmon-derived tannin has antiviral effects and reduces the severity of infection and transmission of SARS-CoV-2 in a Syrian hamster model. DOI: 10.1038/s41598-021-03149-3」にオンライン掲載されました。

おわりに

実験動物管理者は「飼養保管基準」の第2章（定義）に「管理者を補佐し、実験動物の管理を担当する者をいう。」と定義され、この解説書には役割として、動物実験実施者及び飼養者に対する実験動物の取扱い方法と飼養又は保管の情報提供と指導及び安全管理（人獣共通感染症を含む）、実験動物に対する検疫（隔離飼育等を含む）及び飼育環境への順化又は順応並びに飼養保管施設の日常的な管理及び保守点検などが求められています。

本学で初めて開設された動物実験施設の実施設計から立ち上げ、維持管理に携わり、振り返れば実験動

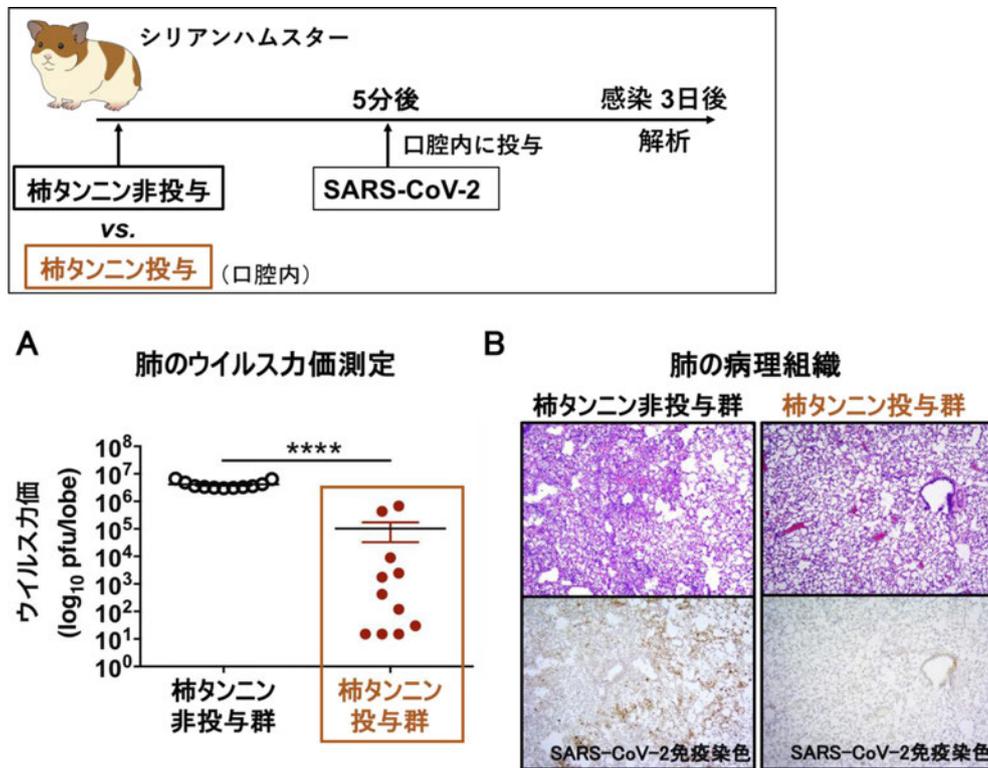


図4 柿タンニンを投与したハムスターにおけるSARS-CoV-2感染実験

A：柿タンニンを投与したハムスターでは、肺のウイルス力価が低下していた。

B：柿タンニンを投与したハムスターの肺の病理組織では、肺炎およびウイルスの抑制が観察された。

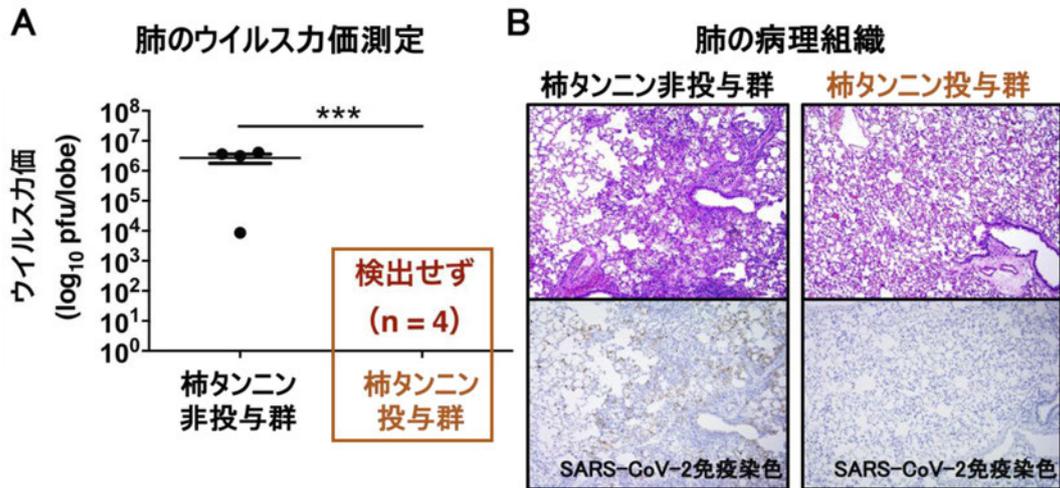
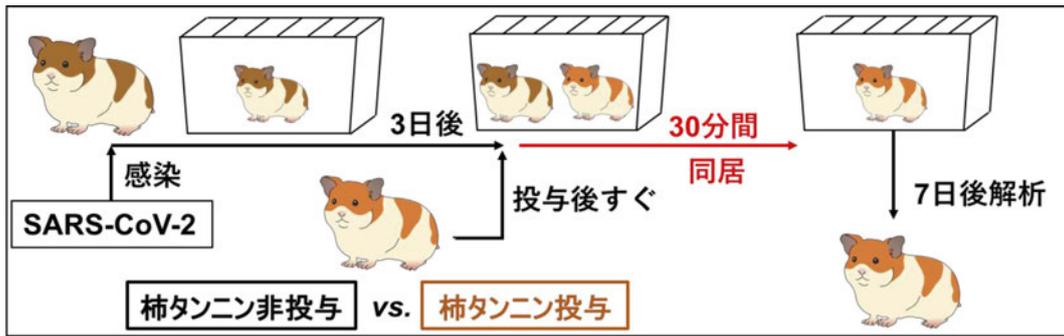


図5 柿タンニンを投与したハムスターとSARS-CoV-2感染ハムスターとの同居実験
 A, B : SARS-CoV-2感染ハムスターとの同居実験では、柿タンニンを事前に投与したハムスター（柿タンニン投与群）では、柿タンニン非投与群と比較して、同居後の肺のウイルスカ価 (A) ならびに肺病理組織における肺炎およびウイルスの抑制 (B) が観察された。柿タンニンを投与することで、感染ハムスターからのウイルスの伝播が抑制されることが証明された。

物管理者として上記の職務に対する創意工夫の連続であったように思います。その過程は環境の構築であって、その結果は動物実験実施者及び飼養者、更には大学全体の動物実験及び動物福祉への認識の改革に繋がられたのではないかと思います。一方、自己点検・評価や外部検証の結果は、これまでの創意工夫への評価であり、自覚を促してくれる試金石の一つに思います。

創意工夫から環境づくりの工程は、機関の長、動物実験委員会、研究者、実験動物技術者、獣医師が一体となって取り組まなければ成就するものではありません。よって、立派な環境に辿り着くには、実験動物管理者が主体性と創造性を発揮し、更にこれらを自覚しつつ、日々のブラッシュアップに努めることにあると思います。

維持会員便り

“IHI という名のもとに”

株式会社 IHI 物流産業システム
営業本部 営業部 課長 黒松 久

はじめに

みなさん、こんにちは。(株) IHI 物流産業システムの黒松と申します。多くの皆さんが「IHI ? 物流 ?」と思われたのではないのでしょうか。まだまだ本学会への貢献度も浅く、IHI グループのことをご存じない方がほとんどだと思います。私のサラリーマン人生のちょうど半分(?)が過ぎ、今まで経験してきたことを振り返る良い機会だと思い、僭越ながら本執筆をお受けしました。このような機会を与えてくださった山田先生はじめ、関係者の皆様方にこの場を借りて感謝申し上げます。あまり文章を書くのが得意ではありませんので、ルールに囚われることなく、自身が経験してきた IHI グループでの歩みを自由に書かせて頂きます。これを通じて社風が少しでも伝われば幸いです。気軽に最後までお付き合いください。

IHI ってどんな会社？

IHI の創業は古く、1853 年(嘉永 6 年)のペリー来航により欧米列強への対抗を迫られた幕府が、水戸藩に造船所設立を指示したのがきっかけで、日本初の近代的造船所「石川島造船所」が誕生しました。その後、渋沢栄一などによる出資で、民間初の造船所となり、造船で培った技術をもとに、陸上機械、橋梁、プラント、航空エンジンなどに事業を拡大、2007 年に社名を石川島播磨重工業から IHI へ変更して現在に至っています。国内のグループ会社は約 40 社あり、私は 20 年余りでグループ内の 3 つの会社を渡り歩いてきました。振り返ってみると、各社製造しているものは違えど社風はよく似ています。経営層に技術者が多いせいか、新しいことにチャレンジすることを最初からノーとは言わない、逆にそのプロジェクトの技術やプロセスに興味津々な様子で議論が始まります。真面目過ぎる人が多いのでいつも議論が長引くのですが・・・

製造現場を求めて

私は、2001 年にトラクターなどの農作機械を製造している石川島芝浦機械(現在の IHI アグリテック)という長野県松本市に本社を置く会社で中途で入社しました。それまでは大手ホテルのベルマンとして働いていたのですが、たまたま本屋に立ち寄り出会った本が、今は逃亡者となってしまったカルロス・ゴーンの自伝「ルネッサンス～再生への挑戦～」でした。読書は苦手な方で、途中で飽きてしまい放置している本もたくさんあるのですが、この本は一気に最後まで読んだのを覚えています。その本の中で、「会社の全体像を知るには製造部門は恰好の場所だと思った」というくだりがあり、単純な私は、「よし、製造現場に行くぞ!」と思い立ちました。たまたま伝手のあった石川島芝浦機械に入社させてもらい、希望通りエンジンの組み立てからトラクターが完成するまで、製造現場の各部門を数か月ずつ経験させてもらいました。松本での暮らしは、共同風呂、共同トイレの寮生活で、毎晩仲間と季節に合わせた酒を呑み、週末はスキーに登山、キャンプに BBQ と充実した日々を過ごしました。慣れたころには松本に来た目的などすっかり頭から抜けていました。

オゾンとの出会い

二年が経ち、現場作業も板についてきたころ、その後のサラリーマン人生を揺るがすような出会いをします。製造部門を持つ会社のあるあるですが、繁忙期になると日頃設計や営業として事務所で働く社員が、ローテーションで生産ラインに入り現場作業を手伝います。慣れない手つきできれいな作業着が汚されていく姿を見て、意地悪くほくそ笑んでいたのを思い出します。そんなある日、オゾンの酸化力を応用した殺菌器などを開発する部署のメンバーが手伝いに来てくれました。休み時間の度に「オゾンで何? どんな製品を作ってるの?」と、私の質問攻めに彼らは丁

寧に答えてくれました。オゾンに興味を持った私は、定時後にオゾンの開発者や営業担当を何度も訪ね、「僕を営業に引き抜いてください!」とお願いしたのはメンバーたちと出会うから数か月後だったと思います。若いころはなかなかアグレッシブでしたね。

実験動物施設向けオゾン消毒装置の開発

当時、私が営業を始めたころ、ラインナップしているオゾン関連製品は病院向けの機器ばかりで、製造現場にいた自分がいきなり病院の先生を相手にするのはハードルが高いと尻込みしてしまいました。そこで私は、当時、成長市場であった介護機器の貸与事業に目を付け、ベッドなどのレンタル機器の消毒にオゾンを使ってもらおうと、全国の貸与事業者を行脚してまわりました。当時、業界の標準消毒法であったホルマリン燻蒸に対する取扱規制が厳しくなり始めたころで、オゾンはその代替消毒法として位置づけられるようになり、現在でも多くの事業者にてオゾンが使用されています。そこで気分を良くした私は、同じくホルマリン代替が求められていた実験動物施設向けのオゾン機器の営業に注力するようになっていきます。

実験動物分野については全く知識がなく、手探りで市場調査を行うところから始めました。「この消毒法はSPF施設で使えるか? GLP対応か?」などと聞かれ、SPF? GLP? なんのこっちゃ! のレベルです。社内でもまともに答えられる有識者はおらず、まずは、どんな病原性微生物が実験動物施設で問題になるのか、飼育環境によって求められる効果を知るところから始めようと、いろいろな先生方(お名前を挙

げてよいか確認できておらず、ご協力いただきました先生方にはこの場を借りて改めてお礼申し上げます)を訪問し、定期的に意見交換会などを開催しながら、現場ニーズに合致したオゾン機器を作り上げていきました。開発の背景には涙、涙の苦労話がたくさんありますが、ここでは書き尽くせないので割愛します。国内外の学会で、大学や協力企業との共同研究成果を発表しながら、たまには美味しいものを食べて呑んでしているうちに、それなりにオゾンの認知度も上がったのではないかと自負しています。

苦しかった物流営業時代

オゾンのビジネスで手ごたえを感じ始めた2008年頃、アメリカでのサブプライム住宅ローン危機をきっかけにリーマンショックが起こります。その頃、石川島芝浦機械は、アメリカ向けトラクターの輸出を主な生業としていました。あれよあれよという間に、数年後には売り上げが半減、1,000人ほどいた従業員も約半分になってしまいました。当時、新たな製品の開発に取り組んでいた私にも影響が出始めます。会社からは、「来年度の開発費は出せそうにない。会社のためにエンジンの営業にまわってくれないか?」と問われ、とても悩んだのを覚えています。そんな悩める青年に向かって、「物流営業に来ないか? こっちに来たらお前の好きなこと何でもやっていいぞ。」と甘い声を掛けてくれた人物がいました。それが後の鬼上司Aです。当時、親会社であるIHIに自動倉庫やロボットなどの生産設備を、設計から製造、販売まで一気通貫で行う営業部門(現在はIHI物流産業システムに集約)があり、その営業部長であったA氏の甘い誘いに乗ってしまったのです。2013年、ちょうど製造現場からオゾンの営業に移って10年、物流部門での営業がスタートしました。まずは仕事を覚えるところから始めるのですが、今までの機器売り営業とは全く違います。仕事の規模が大きすぎて全体像を把握するのに難儀しました。移動して1か月で、これはヤバイ、自分の器じゃ無理だと悟りました。サラリーマンになって初めて自分に自信がなくなった瞬間でもありました。そんな時、一通のメールがA氏から届き、そこには「新事業推進ファンドの公募要項」とありました。IHIには、毎年このような公募があり、新しい企画を考えて応募し、事業の可能性があると認められれば、まずはスモールスケールから予算を付けて事業化に向けた検討を行って良いというシステ



写真 2010年のAFLAS@台湾にて(筆者は右端)

ムです。「なるほど、A氏が言っていたのはこれか！」逃げ道を探していた私にとって目から鱗でした。早速、今まで温めていたテーマを記入し応募しました。数か月の審査を経てめでたく採択され、新事業の産声を上げるわけなのですが、一つだけ、勘違いしていたことに気付きました。私が考えていた「何でもやらせてやる」の意味は、「物流営業 = 50%、新事業 = 50%」だったのですが、鬼上司Aは、当然のように「物流営業 = 100%、新事業 = 100%」で考えていたようです。なんとしても新事業を軌道に乗せて、物流営業から脱出するぞ！というのが自分の中のモチベーションになっていました。

国立衛研との官民共同研究スタート

私が公募した新事業のテーマとは、「NBC除染技術の民生応用」というものです。NBCとは、核(nuclear)、生物(biological)、化学物質(chemical)の略称です。当時、IHIは防衛省からの依頼を受け、オゾンと過酸化水素を混合した新たな除染法(Nの除染は別)の開発に成功し、防衛装備品として実装が始まったばかりでした。私はこの技術を医療・製薬の分野で使えないか考えたわけです。2014年、タイミングよく、国立医薬品食品衛生研究所とAMED官民共同研究をスタートさせることができました(背景にいろいろな先生方の協力があり、この場をお借りしてお礼申し上げます)。オゾンと過酸化水素を混合することで、菌の表面で効率的なラジカルが発生し、過酸化水素単独、オゾン単独で処理するよりも大幅に濃度を下げることができ、従来法よりも安全に滅菌できることが分かりました。また、滅菌と同時に乾熱処理(250℃×30 min)でしか不活化できなかったエンドトキシン(グラム陰性菌の外膜に含まれる発熱性毒素)を、3log(99.9%)以上不活化できることも分かったのです。もしかすると、医療器具を媒介とした敗血

症リスクの低減、不妊治療や再生医療などの先進医療の発展に貢献できるかもしれないと興奮しました。翌年、上司Aの図らいもあり、めでたくプリズン・ブレイクに成功したのでした。

プリズン・ブレイク失敗

2015年から混合ガス滅菌装置の開発が本格的にスタートしました。医療用滅菌器として承認を得るため、PMDAとの対面助言面談などを繰り返しながら、ありとあらゆる試験を行いました。2019年、もう一息で完成というところで苦渋の決断をします。経営判断としてこの医療分野向けの事業は、三浦工業(株)に技術譲渡(防衛は対象外)することが決まったのです。「またか!」と思いましたが、餅屋は餅屋、医療現場における滅菌のプロに任せた方がもっと大きな事業になると自分と仲間に言い聞かせました。三浦工業への引継ぎ期間を経て、また行き場を失った私は、2021年度から古巣の物流営業部(現在のIHI物流産業システム)に戻り、仲間からは、「プリズン・ブレイク失敗だったね」と揶揄され、また毎日忙しく過ごしています。次はどんな手段で脱獄しようかと企みながら(笑)。

最後に

IHIはまもなく創業170年を迎えます。チャレンジできる良き風土を途絶えさせぬよう、若手を応援することが、これからの私の役目なのだと思います。今まで私を育てて下さった本学会の多くの先生方にもIHIが培った叡智をもって恩返しできるよう引き続き努力してまいりますので、今後ともご愛顧いただけますようお願い申し上げます。乱文となりましたが最後までお付き合いいただきありがとうございます。

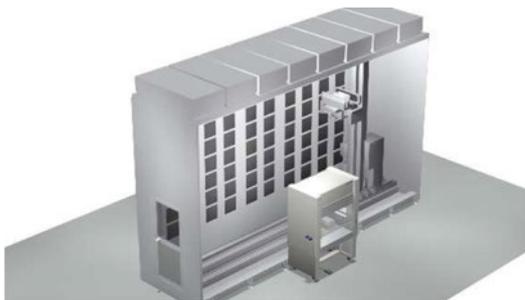


写真 動物飼育の自動化ユニット(構想イメージ)

会員便り

カナダ・アルバータ大学における研究留学と動物実験 ～若手研究者へ向けて～

日本大学生物資源科学部 獣医学科
動物医科学研究センター 実験動物学研究室 専任講師
越後谷裕介

この度、麻布大学 塚本篤士先生、ならびに東海大学 中山駿矢先生からのご紹介で会員便りを執筆させていただくことになりました日本大学の越後谷裕介と申します。自由に記載して良いとのことでしたので、本稿では三十一歳から家族と共に奮闘したカナダ・アルバータ大学への5年間の研究留学を振り返り、人生八十年を折り返した今研究に対して思うことを僅かながらつづらせていただければと思います。世界的パンデミックにより海外留学がより一層困難になっている今だからこそ、来たる日に備え、海外で研究する意義を考える必要があるのではないかと思います。留学先での研究経験と動物実験を紹介しながら、特に若手の皆様の一助となることを願い、筆を取らせていただきたく思います。拙稿ではございますが、どうぞよろしくお願いいたします。

研究留学のチャンス

海外での研究留学を実現するためには、日々英語力を鍛えておくことはもちろんですが、自身の研究の興味がどこにあるのかを強く意識しておくことが重要であると思います。筆者の場合は、大学に入学した頃より生体最大の器官「骨格筋」に強く興味を惹かれ、現在までに一貫して骨格筋研究に携わってきました。10年以上前になりますが、大学院では海外留学と筋ジストロフィーという疾患の研究に携わりたいという「夢」を抱きながら、研究生を送っていました。筆者は日本大学大学院獣医学研究科の博士課程（酒井健夫教授）を2011年3月に修了しました。大学院ではウマが高い運動能力を発揮するメカニズムを知りたく、骨格筋の糖代謝に関連する遺伝子に着目し学位を取得しました。その後、骨格筋研究ができる就職先を探していたところ、大学院で同期の友人

から愛知県大府市にある国立長寿医療研究センター 研究所 再生再建医学研究部（橋本有弘部長）が流動研究員を募集していることを教えてもらい、すぐに応募し入職することができました。本研究所では、2011年4月から一年間、マウスを用いて骨格筋の老化研究に取り組んでいました。この時点で、海外で研究をしたいという「夢」から覚めてはいませんでしたが、現実として海外で研究と生活を両立させるだけの十分な英語力や覚悟が備わっていたわけではありませんでした。研究者としての将来性やこれからのライフイベントを考えた時に、海外で研究を生業とすることが現実的な選択肢から外れていくことを感じていた時期でもありました。しかし、チャンスは突然にその前髪をなびかせやってきました。マウス骨格筋の扱いを手解きいただき、メンターとしてお世話になった当時の上司（池本円室長）から、カナダのアルバータ大学で新たにラボを立ち上げた研究仲間がポストクを探しているが行ってみてはどうか、とのお話をいただきました。研究テーマは、ずっと夢見た「筋ジストロフィー」の治療研究です。2つの夢が同時に現実となるチャンスではありませんでしたが、すぐに決断できたわけではありません。妻とまだ見ぬ息子を連れて挑戦するのか、単身赴任とするのか。最終的には妻の後押し（妻の覚悟）があり、家族でカナダでの研究留学に挑戦することにしました。留学先の見つけ方は、興味のあるラボへアプラインする場合と上司などから紹介される場合の2つに大別されるかと思います。筆者の場合は後者でしたが、いずれの場合においてもチャンスは一人の力から突発的に生まれるものではなく、多くの人からの支えと物事の連鎖によって生じるものだということを実感できたように思います。

研究留学スタート

2012年4月中旬の某日、出産後に遅れて合流する妻の見送りに後ろ髪を引かれながら、成田発のエアカナダAC0004便は予定通りに出発し、バンクーバーを経由して、目的地のエドモントン市へ到着しました。4月のエドモントンはまだ寒さが厳しく、空は薄暗く、留学初日の筆者の不安を大きくするのに十分であったことを記憶しています。留学先のアルバータ大学は、カナダの西内陸部アルバータ州の州都・エドモントンに位置します。人口100万人を超える都市としては北米最北端にあり、冬は最低気温がマイナス40度に達することもあります。数値上では厳しい寒さのようですが室内は暖房が完備されており、建物の多くは通路で繋がっているため、寒さにより辛い思いをした経験はあまりなかったように思います。夏場は快適で環境は非常に恵まれていました。また日本人が多く住んでいるということも家族と共に留学する筆者にとって非常に心強いものでした。よほど語学が堪能ではない限り、配偶者は日本と同じように日常生活が送れない異国にいるわけですから、現地の日本人や同じ留学家族との繋がりは限られた留学期間を有意義にするためにも重要な要素であるように思います。

筆者はポスドクとしてアルバータ大学医歯学部遺伝医学部門に構える横田俊文教授のラボに所属しました。英語に自信がなかった筆者は、日本人のボスなら日本語でサポートがあるに違いないと淡い期待を抱いていましたが、入職初日を除き、ラボを去るまでの5年間（そして現在も）コミュニケーションは一貫して英語でした。ボスの思いやりと忍耐には、自身が教育者となってあらためて深く感謝しています。横田教授はイヌのデュシェンヌ型筋ジストロフィー（DMD）モデルにおいて初めて核酸医薬の前臨床試験を成功させるなど、筋ジストロフィーをはじめとする様々な遺伝性神経・筋疾患に対する核酸医薬開発において先駆的な研究を行っています（<https://sites.google.com/ualberta.ca/yokota-lab>）。筆者も赴任中は、モデル動物や患者細胞を用いたDMDの病態解析や核酸医薬の開発を中心に、様々な研究プロジェクトに参画させていただきました（図1）。また、様々なバックグラウンドを持つラボメンバーとの活動は、研究のみならず人生観に影響を与えるには十分な刺激でした。考え方の違いに対する寛容性は、研究留学によって鍛えられたように思います。

アルバータ大学での動物実験

当然ながら留学してすぐに動物実験が開始できるわけではありません。カナダにおける動物実験はThe Canadian Council on Animal Care（CCAC: <https://ccac.ca/>）のガイドラインに基づいた機関承認によって実施されます。筆者が留学したアルバータ大学でもCCACガイドラインに則り、動物実験計画書を作成し、専任の管理獣医師による面談を含めた審査を経て承認されます。

動物実験を始めるためには、座学と実技からなる教育訓練Animal trainingにパスする必要があります。Animal trainingはただ聴講すれば良いというわけではありません。Part 1の座学（Lecture series）とPart 2の実地（Wet lab）から構成されており、いずれも試験があります。学部生を含む動物実験を実施する全ての人が対象であり、両方に合格しなければ動物実験は実施できません。オンデマンドによるLecture seriesは以下の12の単元から構成されます。

1. Guidelines, Legislation, and Regulations
2. Ethics in Animal Experimentation
3. The Three Rs of Humane Animal Experimentation
4. Occupational Health and Safety
5. Research Issues
6. Basic Animal Care



図1 地元メディアによる取材記事（写真筆者）留学先から初めて公表したDMDモデルマウスを用いた論文について、ボスを中心にラボメンバーが取材を受けました（Echigoya et al., PLoS One. 2013）。

- 7. Environmental Enrichment
- 8. Basic Diseases and the Animal Facility
- 9. Pain, Distress and Endpoints
- 10. Analgesia
- 11. Anaesthesia
- 12. Euthanasia of Experimental Animals

各単元から10から30問程度の5択または正誤問題が出題され、合計で120問以上の膨大な数となります。このLecture seriesをパスするためには、各単元で90%の正答率が求められます。留学最初の半月ほどはパソコンの前で慣れない英語による実験動物学の勉強の日々でした。試験は資料を見て回答が可能ですが、開始時間と終了時間が記録されています。全て回答するのに1時間以上かかった単元もあり、手強い試験であったことを記憶しています(図2)。

Part2の实地講習では、動物実験計画書に記載の必要な手技について専任の獣医師またはトレーニングコーディネーターから個別レクチャーを受けます。合格すると各手技について修了書が授与されます(図3)。このWet labは有料で直前(実施日48時間以内)のキャンセルに対しては100ドルのペナルティーが請求されます。学内のトレーニングであっても無料で受講できるわけではなく、しっかりとキャンセル料を徴収(個人からではなくPIの研究費から)することから、プロフェッショナリズムを感じたのを覚えています。Wet labが実施されるアルバータ大学動物飼育施設は、敷地内の複数のビルの地下一帯に広がっており、巨大な地下要塞のように設置されています。似たような出入り口で様々なビルへと繋がっているため、慣れるまでは無事ラボに戻ることができるのか、と常に心細く動物飼育室に通ってました。留学先での教育訓練は、各国の文化によって異なる動物に対する倫理観や規制を知る非常に貴重な経験であったと思います。

なぜ海外で研究するのか？

過去の出来事が後々になって意味を帯びてくることは往々にしてあることと思います。帰国して5年経った現在でもなぜ自分は海外で研究したかったのかを考えます。留学直前は海外で筋ジストロフィーの研究ができるという興奮と生活への不安、妻とまだ見ぬ息子を日本に残す後ろめたさが混じった混沌とした精神状態で「なぜ海外で研究するのか？」という根本的な問いに向き合う余裕はありませんでした。

赴任先では無鉄砲さと向上心を原動力に、目の前の仕事と家庭を維持することだけで精一杯でした。少しだけ振り返る余裕が出てきた今、研究留学では「物事の本質を考える力」を養うことができたのではないかと、思っています。「物事」・「本質」とは何か、どう向き合うのか、海外留学は研究においてだけではなく、様々な側面で筆者にこれらを強く意識するきっかけを与えてくれたように思います。

研究を生業としてまだ10年ほどですが、なぜ研究が自身を含め人々をこうも魅了するのか、ということを考えさせられます。安定からは遠く、時として過酷な事実を突きつける研究職ですが、それでもその道を選ぶ人が多いのは、自身の生き様をより濃く映すことができる、すなわち自身の可能性に向き合うことができる職業であるからではないかと考えています。個人的な営みの側面が強い研究ですが、家族をはじめとする多くの方々の支えがあって続けられているという感謝の気持ちへの気付きは、研究留学における一番の成果であったように思います。

現在は教職の立場でもありますので、今後は獣医学・実験動物学を基盤とした研究の楽しさを若い可能性に伝えていきたいと考えています。

17. "Alternatives", as envisioned by Russell and Burch, refers only to the complete replacement of animals with other methodologies.

Student Response
1. False.
2. True.

図2 3Rsに関する問題



図3 炭酸ガスによるマウス安楽死処置のWet lab修了証読みづらい書体で書かれています。Lecture seriesの修了証は一般的な書体であることから、外部への配慮ではないかと推察しています。

第三者認証で変わったこと

アステラス製薬株式会社
橋本道子

アステラス製薬株式会社つくば研究センターの橋本と申します。

製薬会社で実験動物施設の Attending Veterinarian や実験動物管理者“的”な業務を長年にわたり担当してきました。何を書くか迷いましたが、今更ながら第三者認証をきっかけに変化した事例を振り返り、改めて思うことなど書かせていただきます。

第三者認証取得の必要性が実験動物基本指針(2015)に明記され、対応に動き出すきっかけとなった機関は多いのではないのでしょうか。

2000年以降、特に大きく変化した(と思う)ことを、飼養保管基準(2013)と ILAR Guide (2010)の文言を引用して以下に例示します。なお、引用文以外は個人的な推測・解釈・感想です。

例1 “種類、習性等を考慮した飼養又は保管を行うための環境の確保…”(飼養保管基準)

● マウス・ウサギのケージの床材

ILAR Guide 1996年版で“Rodents are often housing on wire flooring. … However, some evidence suggests that solid-bottom caging, with bedding is preferred by rodents. Solid-bedding caging, with bedding, is therefore recommended for rodents.”という表記が、2010年度版では“Floor should be solid, perforated, or slatted floors, with a slip-resistant surface.”と記載され、金網床ケージは標準外であり、特殊な目的以外は使用されないことが基本となった。

● Environmental enrichment, Social Housing

1996年版の ILAR Guide にも Environmental enrichment や Social Housing に関する記述はあるが、2010年度版(2010: これ以降の ILAR Guide は2010年版をさす)にはより明確に、動物の表現型、実験結果、精度、再現性に影響を与える場合を除き、①環境エンリッチメントを工夫し、プログラムを定期的にレビューして効

果・影響を確認し、必要に応じ update すべきである。② Social species には動物の正常な発達や well-being に極めて重要で、単飼育は例外的事項であるべきである。という内容が記載された。

安全・清潔・至適温湿度の環境・最低限のスペースは確保されていても、刺激のない退屈な環境は最適ではない。“動物本来の持つ好奇心を刺激し社会性を確保する配慮”は第三者の眼が入ることで、もはや努力目標ではなく標準となった。

実際に導入するには、機材、スペース、作業効率に加え、試験への影響評価やファイティングの懸念なども課題となるが、多くの場合、工夫の余地がある。

海外で公開されている様な、ほぼ放し飼いの豪邸?に一足飛びに変えるのは難しいかもしれないが、新しいトイやトリーツ、ドッグランだけでも活き活きとした表情や行動が変わるのが実感できる。

例2 実験処置に関連する事項

● Procedural Habituation and Training of Animals :

順化作業及び動物のトレーニング

ILAR Guide に実験処置や飼育管理等の処置に順化させることの重要性が明記された。

実験処置等に対する動物への順化トレーニングは多くの機関で以前から実施されてきており、動物・人双方のストレスが軽減と実験のやりやすさ、試験結果の信頼性向上に繋がることは既に多くの方が経験されていると思う。

● 獣医学的管理

飼養保管基準には“適切な治療等を行うこと”“麻酔薬、鎮痛薬等を投与すること”が明記されている。

ILAR Guide には外科処置時の無菌操作の必要性も強調されている。

げっ歯類に対しても、疼痛のための鎮痛薬の投与や創傷・皮膚炎に対する治療が考慮されるようになった。

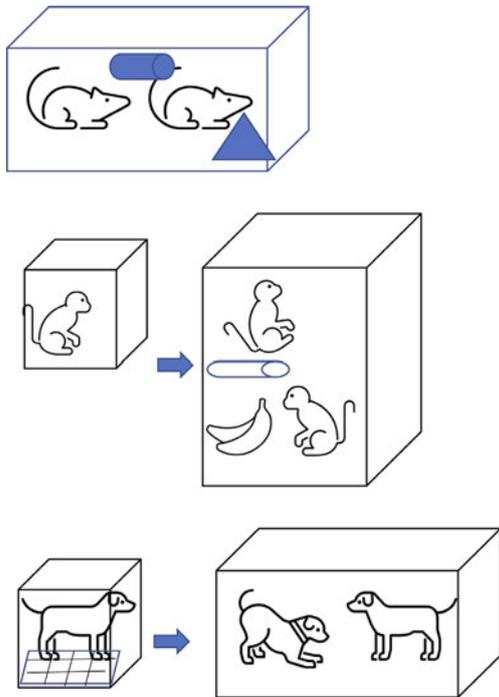
● Experimental and humane endpoint

飼養保管基準にも“実験等に供する期間をできるだけ短くする等実験終了の時期に配慮すること等により、できる限り実験動物に苦痛を与えないようにする”と記載されている。

担癌試験など特殊な試験については、個別のガイドラインを参考に人道的エンドポイントを設定する必要がある (ex. Guidelines for the welfare and use of animals in cancer research, 2010)。

3 Harm-benefit analysis

“動物を科学上の利用に供することは、生命科学の進展、医療技術等の開発等のために必要不可欠なものである…” (飼養保管基準)。



動物実験委員会では個々の試験計画の目的と内容の妥当性に加えて、試験結果から導きたい最終的な目標を理解した上で、動物の命や苦痛と試験の重要性の重さの比較判断をしなければならない。

昨今、実験動物関連のセミナー等でも Public Outreachが多く取り上げられている。一般に公開できる実験成果に到達できるのは例え一握りであったとしても、1つ1つの実験は、「動物の使用がヒト（もしくは動物）の健康やQOLの向上や環境保全に繋がることを最終目標とし、人道的に実施される」前提下、社会から認められているということを忘れないようにしたい。

おわりに

実験動物管理者が対応すべき基本的事項は「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の解説」やILAR Guideに網羅されている。また実験動物学会を始め、日動協、動連協、実験動物医学会や地域の研究会の研修会やセミナー等で基礎から最近のトピックスまで情報は容易に得ることができる。

あとは自機関に適した運用に落とし込み、行動を起こすのみ！なのですが、対応事項は今回挙げた項目以外にも、教育・トレーニング、安全衛生、災害対応、セキュリティー管理、PAM等々と多岐に渡り、機関内の合意形成や、リソース（工数・経費・スペース等）の確保、他部署の協力も必要となる。

実験動物管理者あるいはAttending Vetは、煩雑かつ難しい立場に立たされる場面も多い。けれども地道な努力が、実質的な実験動物のウェルフェアを向上させると同時に、機関の研究活動が倫理的に実施されている根拠を示す一端を担い、更には機関だけでなく動物を使用する研究活動全体の社会的認知向上に繋がっていくことを期待しています。

会員便り

とある管理獣医師見習い ―サルに学ぶ―

一般社団法人 予防衛生協会
棟居佳子

この度、実験動物ニュースの会員便りを書かせていただくことになりました。一般社団法人予防衛生協会にて獣医師をしております棟居佳子（むねすえ よしこ）と申します。獣医学部卒業後に入社してようやく5年が経とうという、実験動物管理獣医師としては未熟者ですが、このような機会をいただき光栄に存じます。

さて、この便りをご覧になる本学会会員の方々には釈迦に説法とはなりませんが、サル類は医薬品や医療技術開発においては未だ欠かすことのできない重要な実験動物です。中でもカニクイザルは世界中で最も活用されるサル類のひとつですが、中型の実験動物であるサルのハンドリングには特殊な技術と経験を要するため、専門の実験動物技術者が必要となります。またサル類はヒトと同様に非近交系で個体差が存在します。よって実験が思い通りに運ばなかったり基礎実験で得られたデータとは異なる結果になったりすることが決して少なくは無く、均一な遺伝的バックグラウンドを持つ齧歯類などの小型実験動物と比べると実験上のハードルの高さは桁違いと言っても過言ではありません。そして、いかに画期的なアイデアや研究計画があってもそれをおこなえる機器や施設と良質な研究用サルがいなくては意味がありません。

医薬基盤・健康・栄養研究所の一支所で、茨城県つくば市にある霊長類医科学研究センター（Tsukuba Primate Research Center：以下TPRC）は約1,500頭の研究用カニクイザルとサル類を用いた実験のための共同利用施設を有し、広範な研究に対応した各種機器が設置されています。TPRCは研究用カニクイザルの生産から研究開発を一貫して実施しており、サル実験におけるハードとソフト両面全てを1つの施設内で完結できる国内唯一の機関です。私が所属する予防衛生協会はTPRCにおいてカニクイザルの健康管理、繁殖育成、微生物検査等を受託し、各種研究に適したサルを選定・供給する言わば実動部隊です。また、サル類を用いた実験計画や手技等についての

アドバイスや実験技術を提供し安全かつスムーズな研究に貢献しています。

私たちは約1,500頭のカニクイザルに対して朝夕2回の観察を毎日おこない、加えて触診・血液検査などのより詳細な検査をする定期健康診断を全頭に対し2年に1回実施しています。これらは動物の適切な健康管理に大切であることは言うまでもなく、観察や検査で見つかる異常は新たな疾患研究のきっかけとなることもあり、これまでに眼疾患、心疾患、糖尿病、高脂血症、神経疾患などが見出され疾患モデルザルの開発に発展してきました。

繁殖はオスとメスを1対1で交配させる方法を用いて遺伝的に明確な管理をおこない、近交退化が生じないように一定の幅の遺伝的差異を維持するような計画的な交配を実施しています。また、全ての個体は生まれてからの健康観察、体重、交配状況、治療、その他実験処置などあらゆるデータがコンピュータ上で記録管理されており、必要なデータを速やかに抽出することができるようになっています。例えば各個体の両親を含め縁戚関係にある全ての個体が記録されているため、家系解析や遺伝性疾患の研究などに活用されています。交配したメスは超音波診断装置



カニクイザルの母子

によって妊娠状態の確認と胎仔の発育状態等の経時的な観察がされます。胎位や前置胎盤などの異常発見や羊水採取することもでき、適宜対応することで安全確実な妊娠・出産に努めています。生まれた子ザルは基本的に母サルに哺育されますが、哺育拒否されたり異常をきたりした子ザルは人工ほ育を施され母サル哺育の場合と遜色なく成長することを確認しています。成長し離乳した育成サルは社会性を身に付けるよう繁殖年齢に達するまで群飼育されます。ヒトと同じで、サルも複数集まれば力関係の優劣やいざこざが生じて時にケガをすることもあります。他の個体を知り毛づくろい等のコミュニケーション方法を身につけることは、動物福祉的観点やその後の繁殖交配の際に重要となると考えています。

サル類が感染する多くの病原体は健康管理の弊害となりヒトにも感染する危険性があります。私たちは定期的にウイルス検査、細菌検査、寄生虫検査を実施してTPRCのカニクイザルのSPF化を達成してきました。重大な疾患をもたらす人獣共通感染症の病原体であるBウイルス、麻疹ウイルス、赤痢菌、サルモネラなどは現在全ての個体で排除されており、現在もモニタリングを続けています。またサルに重要な疾病をもたらすサルD型レトロウイルス、サル水痘ウイルス、日和見発症をもたらすウイルスの排除も進んでいて、取扱者への安全性確保、サルの疾病予防、臓器移植や免疫抑制実験など高度な実験への活用及び感染症研究における微生物学的背景の統一などが可能となりました。

私は大学時代から実験動物管理獣医師に興味があり、縁あって現在の動物管理職につきました。先述の通りカニクイザルの繁殖育成をおこなっているため、私は生まれたばかりの子ザルから時には自分より年長の高齢サルまで、あらゆる年齢個体を対象に健康



人工ほ育の子ザル

管理をおこなっています。大学ではマウスを使った感染実験、ケージの交換や餌やり、繁殖の経験もありましたが、サルに関しての知識を教わる機会はほぼ無かったため、いちから勉強し対応を考えることが必要でした。おっかなびっくりサルの表情をうかがう段階から始まり、保定のしかた、麻酔管理、微生物検査、外科手術などの経験を少しずつ積み上げてきました。「実験動物」という語感に想像していた以上に臨床獣医師的な側面も強く、具合の悪い動物を治療した翌日には回復を祈るような気持ちで動物室に向かうこともあります。元気になっていればその生命力の強さに感謝し、不幸にして死亡すれば原因究明のため解剖検査をして、その結果をまた健康管理に活かすようにしてきました。慣れるまでは、そして慣れた後も大変ですが、やりがいがあり非常に貴重な仕事に就くことができたと思っています。最近では職務の傍ら、筑波大学医学系の大学院に社会人大学院生として所属し学位の取得も目指しています。自身も研究者となり時間的制限のある中でデータを取り論文を執筆することで、研究者・管理獣医師双方の立場がますます理解できるようになりました。

私はこれまで動物実験に関する講習も何度も受け、4Rや5つの自由など動物福祉について理解したつもりでした。しかし日常的に動物実験に関わっていると、ともすれば実験をプロトコル通りに完遂し有益なデータを取れるかどうかばかりを考えてしまい、生命を相手にしているという意識を失いがちです。管理獣医師としてはある程度割り切った考え方が必要だと考えていますが、実験に供される動物がその身を犠牲にして我々にどれほど貢献しているかを理解し、動物になるべく健やかに苦痛少なくいられるよう考えるのは獣医師の責任です。それを私が深く感じられたのはサルが生まれ、食べて成長し、交配して妊娠し、出産し育て、年老いてゆく様を見て、実験して最後には安楽死を施すという一連の過程全てに携われたからこそと思います。

研究学園都市としてあらゆるサイエンスが集結し研究施設が四方八方に構えるつくば市。整然とした町並みのすぐ裏手には、昔ながらのゆったりとした田園風景が広がっていたり遠くに筑波山が悠々佇んでいたり、ほっとするような風景も共存しています。この豊かな環境と、入社以降親切にご指導して下さる職場の皆さんや先生方には心より感謝しております。これからも多くの経験をして人と出会い、管理獣医師として成長してゆきたいと思っています。

他学会情報

公益社団法人日本実験動物協会の動き

1. 今後の行事予定

(1) 「日常の管理研修会」

開催予定日：令和4年6月18日（土）

開催場所：公益財団法人実験動物中央研究所

内容等：実験動物関連業務に携わる方であれば、どなたでも参加いただける研修会です。研修内容は、特に初心者の方々を対象に企画しており、実験動物概論、動物福祉、飼育管理及び洗浄・消毒・滅菌などの座学に加えて、実際に小動物を用いて取扱い方法などの基礎的な実習も行います。毎年、新入職員の初期研修の一環として受講いただき、大変ご好評をいただいている研修会ですので、皆様の周りに対象者がいましたら是非受講を勧めていただきますようお願いいたします。

(2) 「微生物モニタリング技術研修会」

開催予定日：令和4年7月8日（金）～9日（土）

開催場所：公益財団法人実験動物中央研究所

内容等：最新の微生物モニタリング技術を2日間で実践的に学べます。

研修内容は、微生物モニタリング検査の初心者の方だけでなく、すでにその業務に携わっている方のスキルアップあるいは情報収集にも役立つ内容となっています。毎年定員を超える参加希望がありますので、事前に日程を確保いただき、案内がありましたら早めにお申し込みいただきますようお願いいたします。

◆詳細については、他の行事予定も含めて日動協ホームページ <http://www.nichidokyo.or.jp/> で随時お知らせいたしますのでご覧ください。

第26回腸内細菌学会学術集会（現地開催予定）

メインテーマ：次世代へ加速する腸内細菌研究～マイクロバイオームの生理機能解明とその制御～

大会長：岡田信彦（北里大学）

会期：2022年7月7日（木）・8日（金）

会場：タワーホール船堀（東京都江戸川区船堀 4-1-1）

事前登録参加： 事前参加登録期間：2022年3月1日（火）～6月20日（月）

3/1～5/31：会員 7,000円 一般 11,000円 学生 1,500円（事前登録）

6/1～6/20：会員 8,000円 一般 12,000円 学生 1,500円（事前登録）

※当日参加は、会員 9,000円 一般 13,000円 学生 2,000円

大会ホームページ：<https://bifidus-fund.jp/meeting/index.shtml>

お問い合わせ先：公益財団法人腸内細菌学会事務局

〒170-0002 東京都豊島区巢鴨 1-24-12

TEL: 03-5319-2669 FAX: 03-5978-4068 e-mail: jbf@ipecc-pub.co.jp

日本実験動物学会からのお知らせ

第69回日本実験動物学会総会のご案内（その3）

The 69th Annual Meeting of the Japanese Association for Laboratory Animal Science

テーマ：「実験動物を育み、生命に尽くす」

大会長：三好一郎（東北大学大学院医学系研究科附属動物実験施設 教授）

会期：2022年5月18日（水）～20日（金）

会場：仙台国際センター（〒980-0856 宮城県仙台市青葉区青葉山無番地）

プログラム

特別講演Ⅰ

5月18日（水）13:00-14:00 第1会場（会議棟1F大ホール）

座長：岡村匡史（国立国際医療研究センター研究所）

演題：霊長類のマラリア研究の有用性

演者：狩野繁之（国際医療研究センター研究所）

特別講演Ⅱ

5月19日（木）11:00-12:00 第1会場（会議棟1F大ホール）

座長：佐々木宣哉（北里大学獣医学部）

演題：老化は制御できるか？

演者：中西 真（東京大学医科学研究所）

特別（教育）講演Ⅲ

5月19日（木）15:30-16:30 第1会場（会議棟1F大ホール）

座長：三好一郎（東北大学大学院医学系研究科）

演題：マウス研究から世界へ、宇宙へ

演者：山本雅之（東北大学大学院医学系研究科）

教育セミナー（大会企画）

5月19日（木）9:00-11:00 第4会場（会議棟3F白櫃）

テーマ：遺伝子改変動物を用いた歯の形成・再生機構の解明の試み

座長：山崎英俊（三重大学医学研究科）

原田英光（岩手医科大学歯学研究科）

演者1：「Amelx-tdTomato 及び Dspp-GFP ノックインマウスを用いたエナメル芽細胞及び象牙芽細胞の同定と表現型解析」

山崎英俊（三重大学医学研究科）

演者2：「エピプロフィンによる歯胚発生と歯数制御の分子機構」

中村卓史（東北大学大学院歯学研究科病態マネジメント講座歯科薬理学分野）

演者3：「大理石骨病モデルマウスを用いた歯の病態解析」

原田英光（岩手医科大学歯学研究科）

演者4：「先天性無歯症モデルマウスを用いた歯を再生する新規抗体医薬品の研究開発」

高橋 克（公益財団法人田附興風会医学研究所北野病院歯科口腔外科）

シンポジウム 1 (JCLAM 主催)

5月18日(水) 9:00-11:30

テーマ：産業動物・展示動物のアニマルウェルフェア

座長：佐々木宣哉(北里大学獣医学部)

小山公成(株式会社ケー・エー・シー)

演者1：「アニマルウェルフェアとは」

矢用健一(国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)

演者2：「今日の家畜生産と福祉」

竹田謙一(信州大学学術研究院農学系科)

演者3：「動物園動物の福祉」

小倉匡俊(北里大学獣医学部)

演者4：「One Welfare 実現のためのシステム行動生物学」

新村 毅(東京農工大学農学部)

シンポジウム 2 (大会企画)

5月18日(水) 14:00-16:30 第2会場(会議棟 2F 橘)

テーマ：ゴールデンハムスター：実験動物モデルとしてその「温故知新」

座長：荒木慶彦(順天堂大学)

高橋英機(九州大学)

演者1：「ハムスターの卵管を原点とした生殖の研究：そこから学んだ比較生物学の奥深さ」

荒木慶彦(順天堂大学大学院医学研究科環境医学研究所, 同・産婦人科学,
日本大学医学部病態病理系微生物学分野)

演者2：「ゴールデンハムスターの繁殖・発生学的特性とノックアウトハムスターの作出」

小倉淳郎(理化学研究所バイオリソース研究センター)

演者3：「新しいヒト疾患モデル動物としてのゲノム編集ゴールデンハムスターの可能性」

蓮輪英毅(慶應義塾大学医学部)

演者4：「ウイルス感染症研究におけるハムスターの有用性」

今井正樹(国立国際医療研究センター研究所, 東京大学医科学研究所)

シンポジウム 3 (JALAM 主催)

5月18日(水) 14:00-16:30 第3会場(会議棟 2F 萩)

テーマ：間葉系幹細胞を用いた再生医療の現状と展望

座長：小久保年章(量研機構)

兼平雅彦(山梨大学)

演者1：「間葉系幹細胞を用いた再生医療の現状と展望」

梅澤明広(国立成育医療研究センター研究所)

演者2：「Muse 細胞のもたらす医療イノベーション」

出澤真理(東北大学大学院医学系研究科)

演者3：「間質の間葉系前駆細胞による筋の維持・適応機構」

上住聡芳(徳島大学大学院医歯薬学研究部生体栄養学分野)

シンポジウム 4 (JALAS 感染症対策委員会企画)

5月18日(水) 14:00-16:00 第4会場(会議棟 3F 白樺)

テーマ：センダイウイルスのいま

座長：池 郁生(理研 BRC)

鳥越大輔(熊大 CARD)

- 演者 1: 「ケージ内同居感染マウスおよび出生子におけるセンダイウイルス (HVJ) の病原性」
齋藤 學 (NPO 法人関西 BS 交流会 NPO 法人バイオメディカルサイエンス研究会)
- 演者 2: 「ウイルス学に留まらなかったセンダイウイルスの歴史」
菅村和夫 (宮城県立病院機構宮城県立がんセンター研究所)
- 演者 3: 「センダイウイルスの最新知見」
入江 崇 (広島大学医系科学研究科ウイルス学)

シンポジウム 5 (AAALAC 主催)

- 5 月 19 日 (水) 9:00-11:00 第 2 会場 (会議棟 2F 橋)
- テーマ: Enhancing animal welfare in Japan—AAALAC International Experience
- 座 長: 内橋真悠 (日本メドトロニック株式会社)
Montip Gettayacamin (AAALAC International)
- 演者 1: 「AAALAC International 認証プログラムの概要」
安居院高志 (AAALAC International, 北海道大学)
- 演者 2: 「Overview of AAALAC International accreditation Process (AAALAC 認証プロセスの概要)」
内橋真悠 (日本メドトロニック株式会社)
- 演者 3: 「動物福祉を向上させるための動物実験委員会の役割および機能」
宮田桂司 (獣医学教育支援機構事務局長, AAALAC International 認証評議員)
- 演者 4: 「動物実験計画書審査」
佐々木一益 (秋田県立循環器・脳脊髄センター研究所脳血管研究センター,
AAALAC International)
- 演者 5: 「環境エンリッチメントと社会性のある群飼育」
鈴木 真 (沖縄科学技術大学院大学)

シンポジウム 6 (大会主催)

- 5 月 20 日 (金) 9:00-12:00 第 1 会場 (会議棟 1F 大ホール)
- テーマ: 日本におけるワクチン開発
- 座 長: 角田 茂 (東京大学大学院農学生命科学研究科獣医学専攻実験動物学)
伊川正人 (大阪大学微生物病研究所附属感染動物実験施設)
- 演者 1: 「mRNA ワクチンの免疫学的機序」
石井 健 (東京大学医科学研究所ワクチン科学分野)
- 演者 2: 「粘膜ワクチンの現状と未来」
國澤 純 (医薬基盤・健康・栄養研究所ワクチン・アジュバント研究センター)
- 演者 3: 「ワクチンイノベーションと LNP-mRNA モダリティ」
武下文彦 (第一三共株式会社バイオリジクス本部 ワクチン研究所)
- 演者 4: 「COVID-19 ワクチニアウイルスベクターワクチンの開発」
安井文彦 (東京都医学総合研究所感染制御プロジェクト)
- 演者 5: 「新型コロナウイルスの弱毒生ワクチン開発」
蝦名博貴 (大阪大学先導的学際研究機構, 一般財団法人阪大微生物病研究会)
- 演者 6: 「霊長類モデルを用いたインフルエンザと COVID-19 のワクチン開発」
伊藤 靖 (滋賀医科大学病理学講座疾患制御病態学部門)

シンポジウム 7 (学会・動物福祉倫理委員会主催)

- 5 月 20 日 (金) 9:00-12:00 第 2 会場 (会議棟 2F 橋)
- テーマ: 実験動物の再利用
- 座 長: 國田 智 (自治医科大学)
鈴木 真 (沖縄科学技術大学院大学)

演者 1: 「実験動物の再利用について —動物福祉と reduction の観点から総論として—」
國田 智 (自治医科大学)

演者 2: 「実験動物繁殖施設における再利用
—げっ歯類の生産施設における繁殖用動物と繁殖制限について—」
高木久宜 (日本エスエルシー株式会社)

演者 3: 「創薬研究におけるイヌ・サルの再利用について
—サイエンスとウエルフェアの観点から—」
小山公成 (株式会社ケー・エー・シー)

演者 4: 「ビーグルの Rehoming」
安倍宏明 (マーシャル・バイオリソース・ジャパン株式会社)

演者 5: 「研究に使用された動物のリホーミングガイドライン:
動物の世話と使用に関与する施設と個人向け」
PEARSON James (国立研究開発法人国立循環器センター研究所,
Monash University, Australia)

演者 6: 「家畜動物の産業と学術への共利用 —英国を例に—」
大谷祐紀 (北海道大学大学院獣医学研究院国際連携推進室)

演者 7: 「ヒトと飼育チンパンジーの関係」
平田 聡 (京都大学)

シンポジウム 8 (東北実験動物研究会・東北実験動物技術者協会との共催)

5月20日(金) 13:00-15:30 第4会場(会議棟3F白櫃)

テーマ: 動物実験を育むために考えること

座長: 橋本直子 (京都大学霊長類研究所)
川村俊介 (東北医科薬科大学実験動物センター)
原田伸彦 (東北大学大学院医学系研究科)

演者 1: 「Public engagement の意義とその取り組み: 考えてみんなの思い」
安倍宏明 (マーシャル・バイオリソース・ジャパン株式会社)

演者 2: 「ARRIVE する前に PREPARE: 考えて立てよう動物実験計画」
綾部信哉 (理化学研究所バイオリソース研究センター)

演者 3: 「給餌が実験動物に与える影響: 考えて飼料の選択と与え方」
高橋英機 (九州大学大学院医学研究院実験動物学分野)

LAS セミナー 1

5月18日(水) 9:00-11:30 第3会場(会議棟2F萩)

テーマ: 動物実験施設の管理における最新の話題 —飼育環境と実験環境—

座長: 三浦竜一 (東京大学ライフサイエンス研究倫理支援室)
渡邊利彦 (中外製薬株式会社)

1. 東大医科研動物施設の飼育器材の現状と今後
講師: 星 美穂 (東京大学医科学研究所実験動物研究施設)
2. 動物実験施設における除染法の現状と新たなる除染法の紹介
講師: 小木曾昇 (国立長寿医療研究センター研究所実験動物管理室)
3. 動物園におけるハズバンダリートレーニング
講師: 高木直子 (元京都市動物園)
4. 製薬会社における獣医学的ケア
講師: 和田 聡 (アステラス製薬)
5. 動物実験におけるマウスの実践的なハンドリング
講師: 野田義博 (東京都健康長寿医療センター研究所実験動物施設)

LAS セミナー 2

5月19日(木) 9:00-11:30 第3会場(会議棟2F 萩)

テーマ: あつまれ実験動物技術教育アーカイブ

座長: 伊川正人(大阪大学 微生物病研究所)

高橋利一(公財団法人実験動物中央研究所)

1. 国立大学法人動物実験施設協議会教育研修動画—ウサギ・イヌ・ブタの基本手技—の制作について
講師: 樫木勝巳(岡山大学自然生命科学研究支援センター動物資源部門,
国立大学法人動物実験施設協議会令和2年度教育動画制作WG)
2. 令和3年度 JH 横断的研究推進費「動物実験に関する倫理研修用コンテンツの作成」についての紹介
講師: 小木曾昇(国立長寿医療研究センター研究所実験動物管理室)
3. 日本実験動物医学会(JALAM)におけるアウトリーチ活動
講師: 岡村匡史(JALAM 学術集会委員会, 国立国際医療研究センター研究所)
4. 生殖工学技術を活用した国際マウスバンクネットワークの構築
講師: 竹尾 透(熊本大学生命資源研究・支援センター動物資源開発研究施設(CARD)
資源開発分野)
5. 実中研・教育研修活動のオンライン化への試み
講師: 橋本晴夫(公益財団法人実験動物中央研究所)
6. 日動協の実験動物技術に関する教材
講師: 畔上二郎((公社)日本実験動物協会)
7. 「実験動物学・動物実験技術教育用 e ラーニングシステムの立ち上げならびに販売教材(e-SEAs)の紹介」
講師: 天野真理子(株式会社ケー・エー・シー)
8. 海外の実験動物関連教育研修コンテンツの検索と利用
講師: 森松正美(北海道大学大学院獣医学研究院実験動物学教室)

LAS セミナー 3

5月20日(金) 9:00-11:30 第3会場(会議棟2F 萩)

テーマ: 各種実験動物のキホン

座長: 井上貴史(公財団法人実験動物中央研究所)

吉木 淳(理化学研究所バイオリソース研究センター)

1. 小さな体に大きな環境適応力「メダカ」
講師: 成瀬 清(基礎生物学研究所)
2. やさしく卵を見守って「ニワトリ・ウズラ」
講師: 西島謙一(名古屋大学)
3. 袋をもたない小さな有袋類「オポッサム」
講師: 清成 寛(理化学研究所)
4. 意外と知られていない「フェレット」
講師: 佐藤奈津子(日本エスエルシー株式会社)
5. 再生・周産期研究モデル「トゲマウス」
講師: 目加田和之(岡山理科大学)
6. かわいい顔してすごいんです! 「ハムスター」
講師: 廣瀬美智子(理化学研究所)
7. 小さくても脳は高機能! 「コモンマーモセット」
講師: 佐々木えりか(実験動物中央研究所)
8. 医学研究に貢献する「カンクイザル」
講師: 山海 直(医薬基盤・健康・栄養研究所)

優秀発表賞

5月18日(水) 9:00-11:30 第1会場(会議棟1F大ホール)

ポスター発表

5月18日(水)～5月20日(金) 9:00-17:30 ポスター会場(展示棟1F展示室2+3)

機材展示

5月18日(水)～5月20日(金) 9:00-17:30 機材展示会場(展示棟1F展示室2+3)

ランチョンセミナー

5月18日(水)～5月20日(金)

ホスピタリティールーム

5月18日(水)～5月20日(金)

託児所

5月18日(水)～5月20日(金)

総会(学会賞授賞式および受賞講演)

5月19日(木) 13:00-15:30 第1会場(会議棟1F大ホール)

理事・評議員情報交換会

計画いたしておりましたが、中止といたしました

情報交換会

5月19日(木) 18:15-20:15 (ウェスティンホテル仙台)

大会参加費

事前登録：会 員	10,000 円
学生会員	5,000 円
非 会 員	12,000 円
関連学会員※	11,000 円
当日登録：会 員	12,000 円
学生会員	6,000 円
非 会 員	14,000 円
関連学会員※	13,000 円

※次の学協会会員の方となります(順不同)。

(一社)日本実験動物技術者協会, (公社)日本獣医学会, (一社)日本毒性学会

情報交換会会費

事前登録：正会員, 非会員	8,000 円
学生会員	6,000 円
当日登録：正会員, 非会員	10,000 円
学生会員	8,000 円

事前参加登録期間

2022年1月4日（火）12:00～4月8日（金）23:59

第69回日本実験動物学会総会 運営事務局

〒980-0804 宮城県仙台市青葉区大町一丁目4-1
明治安田生命仙台ビル4階（株）JTB 仙台支店内
E-mail : jalas69@jtb.com

第69回日本実験動物学会総会事務局

〒980-8575 宮城県仙台市青葉区星陵町2-1
東北大学大学院医学系研究科附属動物実験施設内
E-mail : jalas69@assoc.med.tohoku.ac.jp

令和4年度通常総会へ参加のお願い

公益社団法人日本実験動物学会
理事長 三好一郎

公益社団法人日本実験動物学会の令和4年度通常総会は第69回日本実験動物学会総会期間中に下記の日程にて開催されます。多数の会員のご出席をお願い致します。

日 時：令和4年5月19日(木) 13:00～15:30

場 所：仙台国際センター 第一会場（大ホール）
（宮城県仙台市青葉区青葉山無番地）

欠席の方および出席が未定の方は、必ず委任状を学会事務局宛にお送り下さいますようお願い申し上げます。

学会賞授賞式および受賞講演は通常総会終了後に行われます。

令和4～5年度在任理事候補者選挙結果報告

選挙管理委員会
委員長 真下知士

理事候補者選挙細則に基づき令和4年2月8日学会事務局において、令和4～5年度在任理事候補者選挙の開票が行われました。その結果、以下の15名の会員が令和4～5年度在任理事候補者として選出されましたのでお知らせいたします。

浅野雅秀, 伊川正人, 池 郁生, 岡村匡史, 角田 茂, 久和 茂,
國田 智, 越本知大, 佐々木えりか, 塩谷恭子, 高橋英機, 高橋 智,
高橋利一, 三好一郎, 吉木 淳

2021 年 Experimental Animals 最優秀論文賞

編集委員会（小倉委員長）にて 2021 年 Experimental Animals 最優秀論文賞候補論文の選考が行われ、下記の論文が選出された旨の報告があり、理事会にて異議なく承認されました。論文筆頭著者は第 69 回通常総会後の学会賞授与式において表彰されます。

題名：Establishment of a novel method for the production of chimeric mouse embryos using water-in-oil droplets

「オイルドロップレットを用いたマウスキメラ胚の作出法の確立」

掲載号：Experimental Animals Vol. 70, No.1 pp. 84-90, 2021

著者名：今井啓之^{1,2)}、津田宗一郎³⁾、岩森督子^{1,4)}、加納 聖⁵⁾、日下部健²⁾、小野悦郎¹⁾

所属：¹⁾九州大学大学院医学研究院実験動物学分野、

²⁾山口大学共同獣医学部獣医解剖学教室、³⁾オンチップ・バイオテクノロジーズ、

⁴⁾九州大学大学院農学研究院動物学分野、⁵⁾山口大学共同獣医学部獣医発生学教室

公益社団法人日本実験動物学会 令和 3 年度第 3 回理事会議事録

1. 開催日時

令和 4 年 3 月 4 日（金）13:00 ～ 15:00

2. 会場

（公社）日本実験動物学会事務局

〒 113-0033 東京都文京区本郷 6-26-12
東京 RS ビル 3F

オンライン開催

3. 理事現在数及び定足数並びに出席理事数とその氏名

理事現在数 20 名 定足数 11 名

出席理事数 19 名

三好一郎（理事長）、久和 茂（理事長代行）、
角田 茂、杉山文博、高橋英機、真下知士（以
上、常務理事）、浅野雅秀、伊川正人、池 郁生、
岡村匡史、小倉淳郎、喜多正和、庫本高志、
越本知大、佐加良英治、高木博隆、高橋利一、
林元展人、山田久陽（以上、理事）

4. 監事現在数及び出席監事氏名

監事現在数 2 名

下田耕治、渡部一人（以上、監事）

5. その他の出席者氏名

三枝順三、三國ミサ（以上、事務局）、
荘 一隆、小島美穂（以上、税制経営研究所）

6. 議長の氏名

三好一郎

7. 議題

〈報告事項〉

1. 令和 4 ～ 5 年度在任理事候補者選挙開票結果報告
2. 会員管理システムの変更予定について
3. 旅費申請の Web 化

〈審議事項〉

- 第 1 号議案 令和 4 年度事業計画書について
- 第 2 号議案 令和 4 年度収支予算書、資金調達及び設備投資の見込みを記載した書類について
- 第 3 号議案 「外部検証人材育成事業資金」の使用計画変更について
- 第 4 号議案 表彰規程改訂について
- 第 5 号議案 情報公開に関する申し合わせについて
- 第 6 号議案 第 69 回日本実験動物学会通常総会の招集について

〈その他〉

1. 動物実験を啓蒙するポスター
2. 今後の予定

8. 理事会の議事内容及び経過

(1) 定足数の確認

冒頭で杉山常務理事が定足数を確認し、議長が本会議の成立を宣言した。

(2) 報告事項

1. 真下常務理事（選挙管理委員会委員長）より、令和4～5年度在任理事候補者選挙開票結果の報告が行われた。出席理事から異議は出されなかった。
2. 杉山常務理事より、会員管理システムの変更予定が報告された。出席理事から異議は出されなかった。
3. 杉山常務理事より、旅費申請のWeb化の必要性及び予定が報告された。出席理事から異議は出されなかった。

(3) 議案の審議及び議決結果等

第1号議案 令和4年度事業計画書について

杉山及び真下常務理事より、令和4年度事業計画書の説明が行われた。審議した結果、出席理事全員一致で令和4年度事業計画書が原案通り承認された。

第2号議案 令和4年度収支予算書、資金調達及び設備投資の見込みを記載した書類について

角田及び高橋常務理事より令和4年度収支予算書、資金調達及び設備投資の見込みを記載した書類の説明が行われた。また、角田常務理事より正会員受取会費を精査した結果、原案の1100万円から960万円に修正することが報告された。審議した結果、修正案を上記書類とすることが出席理事全員一致にて承認された。

第3号議案 「外部検証人材育成事業資金」の使用計画変更について

杉山常務理事より、「外部検証人材育成事業資金」の使用計画変更について説明が行われた。審議した結果、出席理事全員一致で「外部検証人材育成事業資金」の使用計画変更の提案が原案通り承認された。

第4号議案 表彰規程の改訂について

議長より、優秀発表賞の規定の追加に伴う表彰規程改訂について説明が行われた。また、伊川理事（将来検討委員会委員長）より優秀発表賞受賞者は規程に1回限りとあるが、今回は表彰自体が初めてになるので、全員が対象者となることが確認された。審議した結果、出席理事全員一致で表彰規程改訂が原案通り承認された。

第5号議案 資料公開に関する申し合わせについて

議長より、資料公開に関する申し合わせの設置について説明が行われた。また、池理事からの質問に対して、議長より委員会から発信する資料に関して、(適応対象)の2)に従い「理事長の判断を要しないもの」は本規定外であることが説明された。審議した結果、出席理事全員一致で資料公開に関する申し合わせの設置が原案通り承認された。

第6号議案 第69回日本実験動物学会通常総会の招集について

議長より、第69回日本実験動物学会通常総会の招集について説明が行われた。審議した結果、出席理事全員一致で第69回日本実験動物学会通常総会の招集が原案通り承認された。

(4) その他

1. 佐加良理事（動物福祉・倫理委員会委員長）より、動物実験を啓蒙するポスターを作成したこと、学会として情報発信することが説明された。出席理事から異議は出されなかった。
2. 三枝事務局長より次回理事会の日程調整を行うことが報告された。

以上をもって議案の審議を終了した。

15時00分に閉会を宣言し、解散した。

この議事録が正確であることを証するため、出席した理事長及び監事は記名押印する。

Experimental Animals

—和文要約—

Vol. 71, No. 2 April 2022

原著

Ultrasonographic study of hemodynamics and contrast-enhanced ultrasound
in the rhesus monkey kidney117–123

Hong WANG¹⁾, Qipu FENG²⁾, Chao LI³⁾, Huan ZHANG¹⁾ and Yulan PENG¹⁾

¹⁾Department of Ultrasound, West China Hospital of Sichuan University, 37 Guoxuexiang, Chengdu, 610041, P.R. China, ²⁾Regenerative Medicine Research Center, West China Hospital of Sichuan University, 1 keyuansilu, Chengdu, 610041, P.R. China, ³⁾Department of Oncology, The General Hospital of Western Theater Command PLA, 270 Rongdu Ave, Chengdu, 610083, P.R. China

Nonhuman primates share many developmental similarities with humans. As the world has recognized the rhesus monkey as a standard experimental monkey, studies of rhesus monkey are very important and essential. The purpose of this study was to use gray-scale ultrasound, color Doppler flow imaging (CDFI), and contrast-enhanced ultrasound (CEUS) to study the ultrasound appearance of adult healthy rhesus monkey kidneys and to investigate the relationship between renal ultrasound manifestations and body weight, gender, and the left and right kidneys. Thirty adult healthy rhesus monkeys were studied in the experiments. The size of the kidney and the length and diameter of the renal artery were measured. The peak systolic velocity (PSV), end diastolic velocity (EDV), and resistance index (RI) of the renal artery and intrarenal arteries were measured by CDFI. In CEUS, the time-intensity curve (TIC) was used to obtain microvascular perfusion parameters. There were significant differences in renal size, diameter and length of the renal artery, and hemodynamics of the renal arteries between the different weight groups. In CEUS, there were significant differences in area under curve (AUC), time from peak to one half (THP), intensity peak (PI), time to peak (TTP), mean transit time (MTT), and wash-in-slope (WIS) between the different weight groups. There were no statistical differences between genders or the left and right kidneys. Our study provides valuable reference data for the studies of the kidney and indicates that CEUS can be used to evaluate renal perfusion in rhesus monkeys.

妊娠マウス子宮平滑筋細胞における細胞容積調節陰イオンチャネルの
発現と機能保持 124–131

山田一貴¹⁾・林 維光²⁾・尾松万里子²⁾・豊田 太²⁾・辻俊一郎¹⁾・
桂 大輔¹⁾・木村文則¹⁾・松浦 博²⁾・村上 節¹⁾

¹⁾滋賀医科大学医学部産科学婦人科学講座,

²⁾滋賀医科大学医学部生理学講座細胞機能生理学部門

妊娠子宮において、細胞容積の増大や水分含有量の変化などの様々な変化が起こる。しかし、この変化に対する子宮平滑筋細胞の構造保護と機能維持を果たす機序は明らかでない。そこで、Volume-Regulated Anion Channel (VRAC) に着目した。VRACは、低浸透圧下の細胞の膨張に対して塩化物イオンと有機オスモライトを放出して抗することで、細胞死などの広範な

生物学的過程に關与する。この研究では、非妊娠および妊娠マウスより子宮平滑筋組織と細胞を収集し、VRACの構成に必須のLeucine-rich repeat containing protein 8A (LRRC8A)の細胞内発現と局在について、ウェスタンブロッティング法と免疫細胞化学法を用いて調査した。また、VRACを介するSwelling-induced Cl⁻ Current ($I_{Cl,swell}$)についてパッチクランプ法で電気生理学的に調査した。結果、LRRC8Aは細胞膜を含む子宮平滑筋細胞全体にびまん性に存在しており、その細胞全体の発現密度や $I_{Cl,swell}$ の電流密度に妊娠の有無による有意な変化は観察されなかったが、非妊娠期と比較して妊娠後期には細胞膜上に存在するLRRC8Aは有意に増加した。この研究より、妊娠中に細胞膜上のVRACの発現が増加し、VRACの電気生理学的機能が維持されることで、妊娠子宮平滑筋における恒常性の維持などの役割を担っている可能性が示唆された。

Whole blood transfusion in common marmosets: a clinical evaluation..... 132–139

坂本晃海¹⁾・峰重隆幸^{1,2)}・篠原晴香¹⁾・井上貴史¹⁾・佐々木えりか¹⁾

¹⁾実験動物中央研究所マーモセット医学生物学研究部,

²⁾帯広畜産大学グローバルアグロメディシン研究センター

コンパニオンアニマルの獣医療では輸血は一般的に行われている。コモンマーモセット(マーモセット)は小型霊長類の動物モデルとして、様々な生物医学研究に供されているが、その小型さゆえに全血量が少ない。そのため、少量の出血が失血死に直結し、生命を脅かすような出血があった場合には輸血が必要となる。しかし、マーモセットの輸血に関する臨床評価の報告はほとんどない。本研究では9頭のマーモセットにクロスマッチテストと全血輸血を行い、その治療効果を調査した。レシピエント動物は持続的な出血、貧血、昏睡などの症例と、手術後の出血予防動物を対象とした。ドナーは健康なマーモセット(同腹仔を含む)を対象とした。輸血前のクロスマッチテストはすべて陰性で、輸血関連の副作用の徴候はみられなかった。出血したマーモセットへの全血輸血では、短期的な止血作用と長期的な貧血の改善がみられた。今回の結果から、重度の貧血や持続的な出血を伴うマーモセットに対して、輸血が有効であることが示された。さらに、レシピエント、ドナーを含む13頭の血液型調査をDNAシーケンスによりしたところすべてA型であったため、本種では輸血時の血液型のミスマッチのリスクが低いことが示唆された。

MRI metrics at the epicenter of spinal cord injury are correlated with the stepping process in rhesus monkeys 140–150

Jia-Sheng RAO¹⁾, Can ZHAO^{2,3)}, Shu-Sheng BAO¹⁾, Ting FENG¹⁾ and Meng XU⁴⁾

¹⁾Beijing Key Laboratory for Biomaterials and Neural Regeneration, Beijing Advanced Innovation Center for Biomedical Engineering, School of Biological Science and Medical Engineering, Beihang University, #37 Xueyuan Road, Haidian District, Beijing, 100191, P.R. China, ²⁾Institute of Rehabilitation Engineering, China Rehabilitation Science Institute, #18 Jiaomen North Road, Fengtai District, Beijing, 100068, P.R. China, ³⁾School of Rehabilitation, Capital Medical University, #10 Xitoutiao, Fengtai District, Beijing, 100069, P.R. China, ⁴⁾Department of Orthopedics, The First Medical Center of PLA General Hospital, #28 Fuxing Road, Haidian District, Beijing, 100039, P.R. China

Clinical evaluations of long-term outcomes in the early-stage spinal cord injury (SCI) focus on macroscopic motor performance and are limited in their prognostic precision. This study was designed to investigate the sensitivity of the magnetic resonance imaging (MRI) indexes to the data-driven gait process after SCI. Ten adult female rhesus monkeys were subjected to thoracic SCI. Kinematics-based gait examinations were performed at 1 (early stage) and 12 (chronic stage) months post-SCI.

The proportion of stepping (PS) and gait stability (GS) were calculated as the outcome measures. MRI metrics, which were derived from structural imaging (spinal cord cross-sectional area, SCA) and diffusion tensor imaging (fractional anisotropy, FA; axial diffusivity, $\lambda_{//}$), were acquired in the early stage and compared with functional outcomes by using correlation analysis and stepwise multivariable linear regression. Residual tissue SCA at the injury epicenter and residual tissue FA/remote normal-like tissue FA were correlated with the early-stage PS and GS. The extent of lesion site $\lambda_{//}$ /residual tissue $\lambda_{//}$ in the early stage after SCI was correlated with the chronic-stage GS. The ratios of lesion site $\lambda_{//}$ to residual tissue $\lambda_{//}$ and early-stage GS were predictive of the improvement in the PS at follow-up. Similarly, the ratios of lesion site $\lambda_{//}$ to residual tissue $\lambda_{//}$ and early-stage PS best predicted chronic GS recovery. Our findings demonstrate the predictive power of MRI combined with the early data-driven gait indexes for long-term outcomes. Such an approach may help clinicians to predict functional recovery accurately.

4系統の近交系マウスにおける異なる居住条件下での生存率の比較：

環境エンリッチメントの影響..... 151-161

川上浩平¹⁾・松尾裕之¹⁾・梶谷尚世¹⁾・山田高也¹⁾・松本健一²⁾

¹⁾島根大学総合科学研究支援センター実験動物部門,

²⁾島根大学総合科学研究支援センター生体情報・RI実験部門

飼育環境の条件は実験動物の健康に影響を及ぼし、それによっては実験の結果に影響を与える可能性がある。我々は先行研究で①マウスの床敷居住性試験では布製床敷材が木製や紙製床敷より好まれた。②木製の環境エンリッチメント材の形状の嗜好性試験では、身体の隠れる構造物を選択した。③マウスは被毛と同色の保護色の居住環境を選択したことを報告した。本研究では4系統の近交系マウスを用いて、既報を考慮して3種類の居住環境下でマウスを飼育し生存率を比較し複合的な環境エンリッチメントの影響を検討した。動物は6週齢の雌のBALB/c, C57BL/6J, C3H/HeN, DBA/2Jマウスを使用した。居住環境の違いを比較するために、(1)木製床敷での飼育群 (Control群), (2)布製マット床敷での飼育群 (AGMAT群), (3)複合的環境エンリッチメントでの飼育群 (布製マット床敷に木製の四角型環境エンリッチメントと布製の環境エンリッチメントを導入した飼育群, EE群)とした。また、AGMAT群とEE群の居住環境の色は、マウスの被毛の色に合わせて保護色に着色した。試験方法は、状態観察を毎日行い、体重、摂餌量、摂水量は毎月測定し、12週時にはストレス反応のマーカーとして血漿中のコルチコステロンを測定した。人道的エンドポイントとして摂餌、摂水困難、苦悶の症状、急激な体重減少、腫瘍サイズの増大などを示した場合は安楽死させ、身体の肉眼的観察および解剖所見を記録した。C57BL/6J, C3H/HeN, DBA/2Jマウスの生存日数はControl群と比較してEE群が長く有意差が認められた。しかし、BALB/cの生存日数は群間に有意差が認められなかった。また、4系統ともに体重、摂餌量、摂水量、血漿コルチコステロンには有意差が認められなかった。C57BL/6JおよびC3H/HeNでは脱毛症の発症率がControl群よりもEE群が有意に低かった。また、使用後の布製マット床敷はAGMAT群、EE群ともにマウスに齧られて、齧られた布片は巣材に用いられていた。複合的環境エンリッチメントを導入した居住環境での飼育は、マウスの生存日数が長くなることが示唆された。この理由の一つはエンリッチメント材により他の動物との相互作用を避けるための安全な場所を確保することができたことが要因と思われた。

アテロコラーゲンを使用した人工真皮およびゼラチンスポンジを被覆した
ラットの頭部骨膜欠損モデルにおける創部治癒効果の比較 162–173

浅田泰幸¹⁾・三上正樹²⁾・白井悠貴¹⁾・町田好聡¹⁾・越沼伸也¹⁾・仲山貴永³⁾・
九嶋亮治³⁾・山本 学¹⁾・向所賢一³⁾

¹⁾滋賀医科大学医学部歯科口腔外科学講座, ²⁾京都第二赤十字病院歯科口腔外科,

³⁾滋賀医科大学医学部病理学講座人体病理学部門

口腔外科手術においては、組織欠損が生じ、骨が露出することがある。骨が露出したままでは創部は感染するだけでなく、二次治癒の間にも瘢痕形成を起こしやすい。本研究では、牛真皮由来コラーゲンを加工して作られた真皮欠損用グラフトであるテルダーミス® (AD-T) と GS を 100 mm² の骨面露出創部を形成したラットの頭部に使用した。対照群では、創部は露出したままとした。創傷治癒効果は、術後 1, 2, 4 週目に 3 群間で肉眼的および組織学的に比較された。その結果、AD-T 群は GS 群と比較して創傷治癒が早期に完了し、骨表面には骨芽細胞が出現し、骨リモデリングの促進を示した。さらに AD-T 群では、創部に存在する創傷治癒に貢献するとされる抗 Cortactin 抗体に陽性の血管や線維芽細胞や骨芽細胞が増生していた。以上のことから、AD-T は創傷被覆材として GS よりも適した材料であることが示唆された。

Anatomy and nomenclature of tree shrew lymphoid tissues 174–184

Nan SHI^{1,2)*}, Wei XIA^{1,2)*}, Ketong JI^{1,2)}, Yiwei FENG^{1,2)}, Hua LI^{1,2)},
Guangyao HE^{1,2)} and Anzhou TANG^{1,2)}

¹⁾Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, No. 6, Shuangyong Street, Nanning 530000, P.R. China,

²⁾Key Laboratory of Early Prevention and Treatment for Regional High Frequency Tumor, Ministry of Education, Guangxi Medical University), Ministry of Education, No. 22, Shuangyong Street, Nanning 530021, Guangxi, P.R. China

The immune response plays a key role in the disease development of the organism, while immune function serves as an important indicator for animal models evaluation. The tree shrew (*Tupaia belangeri chinensis*), as a new laboratory animal with a close genetic relationship with primates, has been used to construct various disease models. However, the immune system of tree shrews, especially anatomical descriptions of lymph nodes, is still relatively unknown. In this study, a total of 16 different lymph nodes were identified, including superficial lymph nodes and deep lymph nodes. Superficial lymph nodes were located in the head and neck region (submandibular lymph node, parotid lymph node, deep and superficial cervical lymph nodes) and at the forelimb (axillary and accessory axillary lymph nodes, subscapular lymph node) and hindlimb (popliteal, sciatic, and inguinal lymph nodes). Deep lymph nodes comprise mediastinal lymph nodes located in thoracic cavity and abdominal lymph nodes that are mainly located in each mesentery (mesenteric, gastric, pancreatic-duodenal, renal lymph nodes) or along the major vessels (iliac lymph nodes). In addition, we described the spleen and thymus of the tree shrew, as well as two lymphoid tissues in the top wall of the nasal cavity and the oropharynx. This study mainly describes the tree shrew immune system from an anatomical and histopathological perspective and provides fundamental research references for the establishment of various animal models of tree shrews.

マウス子宮内膜症病変の形成初期におけるエメラルドルシフェラーゼを
応用した動態追跡..... 185-193

ハーマワン・ウィビソノ¹⁾・中村和臣^{2,3)}・谷口文紀¹⁾・妹尾美砂子³⁾・
森本佳世子³⁾・吉村祐貴⁴⁾・原田 省¹⁾

¹⁾鳥取大学医学部産科婦人科学, ²⁾鳥取大学医学部附属病院新規医療研究推進センター,
³⁾鳥取大学研究推進機構先進医療研究センター, ⁴⁾鳥取大学医学部統合生理学分野

子宮内膜症の発生機序については、逆流月経血に含まれる子宮内膜組織に起因する移植説をはじめ、様々な仮説が提唱されているものの、いまだに解明されていない。我々は、特に病変形成の初期段階に焦点を絞り、異所性に発育する子宮内膜組織の動態を探ることを目的に、生物発光技術を利用した新たな子宮内膜症マウスモデルを作製した。まずCAGプロモーターによってEmerald luciferase (ELuc) がドライブされるトランスジーンを作製、これを導入したトランスジェニックマウス (CAG-ELucマウス) を樹立した。このマウスの子宮を、同遺伝的背景マウス (C57BL/6系統) の腹腔に移植することによって、子宮内膜症モデルを作製した。CAG-ELucマウスは、強い発光強度を有することから、腹腔内における異所性子宮内膜組織の動態を生物発光によってトレースすることに成功した。その発光によるトレースの正確性は高く (57.7~100%)、E2投与量に依存することがわかった。さらに、このマウスモデルを用いた非侵襲的かつ経時的観察の結果、病変形成のごく初期において、移植組織が定着しやすい場所がすでに存在していることを明らかにした。

Granulocyte colony-stimulating factor protected against brain injury
in a rat cerebral hemorrhage model by modulating inflammation..... 194-204

Yanglong LI^{1,2)}, Xianji PIAO³⁾, Tiance XU¹⁾, Binbin ZHANG¹⁾, Xionghu SHEN²⁾,
Xian Wu CHENG⁴⁾ and Shengzhe ZHENG¹⁾

¹⁾Department of Neurology, Yanbian University Hospital, Yanjin 133000, Jilin, P.R. China,

²⁾Department of Oncology, Yanbian University Hospital, Yanjin 133000, Jilin, P.R. China,

³⁾Department of ICU, Yanbian University Hospital, Yanjin 133000, Jilin, P.R. China, ⁴⁾Department of Cardiology and Hypertension, Yanbian University Hospital, Yanjin 133000, Jilin, P.R. China

Granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) has been reported to exert a protective effect against secondary brain damage, but the underlying mechanisms remain unknown. We explored the ability of G-CSF to protect the brain from injury in a rat autologous blood-induced model of intracerebral hemorrhage (ICH), with a special focus on the anti-inflammation effect. An ICH was induced in 8-week-old male rats by an infusion of autologous blood, and the rats were then randomly assigned to five treatment groups: sham, ICH, and ICH+ low-dose (25 µg/kg), middle-dose (50 µg/kg), and high-dose (75 µg/kg) G-CSF. We then evaluated the levels of brain inflammation-related genes and proteins. The levels of tumor-necrosis factor-alpha (*TNF-α*) and interleukin-6 (*IL-6*) mRNA increased between days 1 and 14 post-ICH, with the highest expression on day 3. These changes were rectified by G-CSF in a dose-dependent manner. At day 3 post-injury, an elevation of the nuclear factor-kappa B (NF-κB) p65 protein level and a reduction of the inhibitor of NF-κB alpha (IκBα) protein level were observed; G-CSF treatment exerted a beneficial effect on both protein expressions. The expressions of inducible nitric oxide synthase (iNOS) and cyclooxygenase-2 (COX-2) proteins were increased; these changes were rectified by the highest dose of G-CSF. The brain-protecting effects of G-CSF are likely to be attributable, at least in part, to attenuation of the *TNF-α*, *IL-6*, iNOS, and COX-2 expressions induced by NF-κB activation in the brain tissues of this autologous blood-induced ICH rat model.

Anti-inflammatory effect of HGF responses to oral traumatic ulcers using an HGF-Tg mouse model..... 205–214

Xinhong WANG^{1)*}, Liting YAN^{1,2)*}, Yinghua TANG¹⁾, Xiaoxi HE¹⁾, Xiaomin ZHAO¹⁾, Weijia LIU¹⁾, Zhicong WU¹⁾ and Gang LUO¹⁾

¹⁾Department of Oral Medicine, Affiliated Stomatology Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou Key Laboratory of Basic and Applied Research in oral Regenerative Medicine, No. 39 Huangsha Road, Liwan District, Guangzhou, Guangdong, 5101182, P.R. China

²⁾Wuxi Stomatology Hospital, No. 6 Jiankang Road, Liangxi District, Wuxi, Jiangsu, 214001, P.R. China

Hepatocyte growth factor (HGF) has been implicated in inhibiting diverse types of inflammation. Oral traumatic ulceration (OTU) is a common disease of the oral mucosa, and inflammation is the main process for ulcer healing. This study aimed to explore the expression of HGF in oral ulcers and its role in ulcer inflammation. The saliva of 14 recurrent aphthous stomatitis (RAS) patients, 18 OTU patients and 17 healthy controls was collected. Traumatic ulcers of the left mucosa were observed in 42 wild-type (WT) and 42 HGF-overexpressing transgenic (HGF-Tg) mice. Histological scores, inflammatory cell expression and serum cytokine expression were measured and analyzed on the 5th day. The HGF protein level in ulcer-affected human saliva was 9.3-fold higher than that in healthy saliva. The HGF protein levels in RAS and OTU saliva were 14- and 5.7-fold higher, respectively, than those in healthy saliva. Traumatic ulcers enhanced HGF expression in ulcer-affected oral mucosa and in the blood of C57BL/6 mice by 1.21- and 1.40-fold, respectively. In HGF-Tg mouse traumatic ulcers, HGF expression was 1.34-fold higher than that in wild-type mice. HGF-Tg mice had lower weight loss, less ulcer area and lower histopathology scores than WT mice. The results from immunohistochemistry, flow cytometry and serum cytokine analysis showed that HGF-Tg animals presented fewer Ly6G-positive neutrophils and higher levels of circulating inflammatory cytokines. HGF overexpression alleviated weight loss, ulcer area and inflammation, suggesting the role of HGF in promoting the healing of oral ulcers.

3ステップ電気穿孔法によるゲノム編集マウス作製のための汎用的電気条件の開発..... 215–224

中野堅太¹⁾・清水有紀子¹⁾・新井哲也¹⁾・金子武人^{2,3)}・岡村匡史¹⁾

¹⁾国立国際医療研究センター研究所動物実験施設, ²⁾岩手大学理工学部化学・生命理工学科,

³⁾岩手大学大学院理工学研究科自然・応用化学専攻

Technique for Animal Knockout system by Electroporation (TAKE) 法は、時間や熟練した技術を要するマイクロインジェクション法に変わる、簡単に効率的な遺伝子改変 (GM) マウス作製法である。近年、より簡単に再現性高く GM マウスを作成するため、CRISPR/Cas9 コンポーネントをエレクトロポレーションによりマウス受精卵へ導入する方法が精力的に研究されている。しかし、これらの研究のほとんどは、新鮮マウス受精卵を使用したものであり、また使用される系統は B6D2F1 または B6 マウスに限定されている。本研究では、TAKE 法の電気条件を最適化することにより、凍結融解したマウス受精卵と広く使用されている近交系マウス (C57BL/6, BALB/c, FVB/N および C3H/HeJ) の新鮮受精卵で使用できる汎用性の高い、新しい電気的条件を確立した。電気パルス設定 (poring pulse: voltage, 150 V; pulse width, 1.0 ms; pulse interval, 50 ms; number, +4) は、凍結融解受精卵および近交系の新鮮受精卵の両方に適応でき、透明帯の前処理を必要せず標的遺伝子座を高効率で編集することが可能である。本電気的条件は、GM マウスをより簡単かつ効率的に作製することにより、人間の病気や遺伝子機能の理解に貢献することが可能である。

Amelioration of oxidative damage parameters by carvacrol
on methanol-induced liver injury in rats 225–231

Cebraıl GURSUL¹⁾, Adalet OZCICEK²⁾, Mustafa OZKARACA³⁾, Ali Sefa MENDIL⁴⁾,
Taha Abdulkadir COBAN⁵⁾, Aynur ARSLAN⁶⁾, Fatih OZCICEK²⁾, and Halis SULEYMAN⁷⁾

¹⁾Department of Physiology, Faculty of Medicine, Erzincan Binali Yildirim University, Basbaglar Street, 24030, Erzincan, Turkey, ²⁾Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Erzincan Binali Yildirim University, Basbaglar Street, 24030, Erzincan, Turkey, ³⁾Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Sivas Cumhuriyet University, 69 Kayseri Street, 58140, Sivas, Turkey, ⁴⁾Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University, 55 Hulusi Behcet Street, 38280, Kayseri, Turkey, ⁵⁾Department of Clinical Biochemistry, Faculty of Medicine, Erzincan Binali Yildirim University, Basbaglar Street, 24030, Erzincan, Turkey, ⁶⁾Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Halic University, 15 Temmuz Sehıter Street, Eyup, 34060, Istanbul, Turkey, ⁷⁾Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Erzincan Binali Yildirim University, Basbaglar Street, 24030, Erzincan, Turkey

The methanol metabolite that causes hepatotoxicity is formic acid, generating reactive oxygen radical formation and cell damage. Carvacrol is an antioxidant monoterpenic phenol produced from *Thymus vulgaris*. This study aimed to investigate the effects of carvacrol on methanol-induced oxidative liver damage in rats. Eighteen rats were divided into three groups. Methotrexate was administered orally for 7 days to methotrexate+methanol (MTM) and methotrexate+methanol+carvacrol (MMC) groups. Methotrexate was given before methanol to cause methanol poisoning. Distilled water was given to the healthy group (HG) as a solvent. At the end of the 7th day, 20% methanol was administered orally at a dose of 3 g/kg to the MTM and MMC groups. Four hours after methanol administration, 50 mg/kg carvacrol was injected intraperitoneally into the MMC group. Animals were sacrificed 8 h after carvacrol injection. Biochemical markers were studied in the excised liver tissue and blood serum samples, and histopathological evaluations were made. Severe hemorrhage, hydropic degeneration, pycnosis, and mononuclear cell infiltration were observed in the liver of the MTM group. Additionally, the levels of malondialdehyde (MDA), total oxidant status (TOS), alanine aminotransferase (ALT), and aspartate aminotransferase (AST) were significantly higher, and total glutathione (tGSH) and total antioxidant status (TAS) were significantly lower in the MTM group compared to HG ($P<0.001$). Carvacrol prevented the increase in MDA, TOS, ALT and AST levels with methanol and the decrease in tGSH and TAS levels ($P<0.001$), and alleviated the histopathological damage. Carvacrol may be useful in the treatment of methanol-induced liver damage.

Intravenous propofol, ketamine (ketofol) and rocuronium after sevoflurane
induction provides long lasting anesthesia in ventilated rats 232–240

Daniel KIEFER¹⁾, Lukas M. MÜLLER-WIRTZ¹⁾, Felix MAURER¹⁾, Tobias HÜPPE¹⁾,
Alexander M. MATHES²⁾, Thomas VOLK¹⁾, Sascha KREUER¹⁾ and Tobias FINK¹⁾

¹⁾CBR - Center of Breath Research*, Department of Anaesthesiology, Intensive Care and Pain Therapy, Saarland University Medical Center and Saarland University Faculty of Medicine, Kirrberger Street 100, 66421 Homburg, Germany

²⁾Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital of Cologne, Faculty of Medicine, Kerpener Street 62, 50937 Cologne, Germany, Germany

Rats are commonly used animals for laboratory experiments and many experiments require general anesthesia. However, the lack of published and reproducible intravenous anesthesia protocols for rats results in unnecessary animal use to establish new anesthesia techniques across institutions. We therefore developed an anesthesia protocol with propofol, ketamine, and rocuronium for mechanically ventilated rats, and evaluated vital parameters and plasma concentrations. 15 male Sprague-Dawley rats underwent inhalation induction with sevoflurane and tracheal, venous and arterial cannulation.

After established venous access, sevoflurane was substituted by propofol and ketamine (ketofol). Rocuronium was added under mechanical ventilation for 7 h. Drug dosages were stepwise reduced to prevent accumulation. All animals survived the observation period and showed adequate depth of anesthesia. Mean arterial pressure and heart rate remained within normal ranges. Median propofol plasma concentrations remained stable: 1, 4, 7 h: 2.0 (interquartile range (IQR): 1.8–2.2), 2.1 (1.8–2.2), 1.8 (1.6–2.1) $\mu\text{g/ml}$, whereas median ketamine concentrations slightly differed after 7 h compared to 1 h: 1, 4, 7 h: 3.7 (IQR: 3.5–4.5), 3.8 (3.3–4.1), 3.8 (3.0–4.1) $\mu\text{g/ml}$. Median rocuronium plasma concentrations were lower after 4 and 7 h compared to 1 h: 1, 4, 7 h: 3.9 (IQR: 3.5–4.9), 3.2 (2.7–3.3), 3.0 (2.4–3.4) $\mu\text{g/ml}$. Our anesthesia protocol provides stable and reliable anesthesia in mechanically ventilated rats for several hours.

C57BL/6とBALB/cマウスの亜系統間交配を用いた順遺伝学的アプローチの
 ための一塩基多型の評価 241–252

三浦郁生^{1, 2, 3)}・吉川欣亮^{1, 3)}・安田俊平³⁾・篠木晶子²⁾・臼田大輝^{2, 4)}・Vivek KUMAR⁵⁾・
 Joseph S. TAKAHASHI⁶⁾・田村 勝²⁾・榎屋啓志⁴⁾・若菜茂晴^{2, 7)}

¹⁾新潟大学大学院医歯学総合研究科, ²⁾理化学研究所バイオリソース研究センターマウス表現型解析
 開発チーム, ³⁾東京都医学総合研究所基礎医学研究分野, ⁴⁾理化学研究所バイオリソース研究セン
 ター統合情報開発室, ⁵⁾ジャクソン研究所, ⁶⁾テキサス大学サウスウェスタンメディカルセンター,
⁷⁾公益財団法人神戸医療産業都市推進機構

順遺伝学は、表現型の染色体マッピングに基づいたアプローチであり、マウスにおいて様々
 な表現型の原因となる多くの遺伝子変異の発見に貢献してきた。しかし、マッピングのために
 遺伝的に大きく異なる系統間の交配によって作製した個体群の表現型は、両者の遺伝的背景の
 差異によって表現型がしばしば修飾され、この表現型修飾はマッピングの障害となる。本研究
 では遺伝的背景効果を排除した染色体マッピング法を確立するため、亜系統間交配に着目し、
 C57BL/6およびBALB/cマウスの亜系統間マッピングに利用可能な一塩基多型 (SNP) を探索
 した。C57BL/6マウスにおいては、C57BL/6JおよびC57BL/6N亜系統間のマッピングに利用可
 能な114のSNPsを設置し、さらにこれらのSNPsにおける5つのブリーダーにおける7亜系統間
 の遺伝的差異を評価した。また、BALB/cマウスにおいては、BALB/cAおよびBALB/cByJ亜系
 統間の全ゲノムシーケンス解析に基づき、両亜系統間およびBALB/cJとの亜系統間交配に
 基づく遺伝子マッピングに利用可能な106のSNPsを同定した。これら本研究によって全染色
 体上に設置したSNPsはC57BL/6やBALB/cマウスへの化学変異原投与によって誘発された表
 現型と連鎖する点突然変異の同定や、両亜系統間の表現型の差異の原因となる多型の特定に
 活用できると考えている。

維持会員（五十音順）（97社）

（令和4年4月11日現在）

会 員 名	〒	住 所
(株) IHI物流産業システム	135-0061	東京都江東区豊洲3-1-1
(株) アイテクノ	391-0004	長野県茅野市城山10-10
旭化成ファーマ(株)	410-2321	静岡県伊豆の国市三福632-1
味の素(株)	210-8681	神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1
あすか製薬(株)	213-8522	神奈川県川崎市高津区下作延5-36-1
アステラス製薬(株)	305-8585	茨城県つくば市御幸が丘21
(株) アドスリー	164-0003	東京都中野区東中野4-27-37
(株) アニマルケア	160-0022	東京都新宿区新宿5-18-14 新宿北西ビル7F
(株) アニメック	183-0031	東京都府中市西府町3-17-4
EPトレーディング(株)	162-0825	東京都新宿区神楽坂4-8
(株) イナリサーチ	399-4501	長野県伊那市西箕輪2148-188
インビボサイエンス(株)	210-0821	神奈川県川崎市川崎区殿町3-25-12
エーザイ(株)	300-2635	茨城県つくば市東光台5-1-3
(株) LSIM安全科学研究所	101-0047	東京都千代田区内神田1-13-4
(株) 大塚製薬工場	772-8601	徳島県鳴門市撫養町立岩字芥原115
小野薬品工業(株)	618-8585	大阪府三島郡島本町桜井3-1-1
小原医科産業(株)	165-0022	東京都中野区江古田4-28-16
オリエンタル酵母工業(株)	174-8505	東京都板橋区小豆沢3-6-10
花王(株)	321-3497	栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606
科研製薬(株)	426-8646	静岡県藤枝市源助301
鹿島建設(株)	107-8348	東京都港区赤坂6-5-11
北山ラベス(株)	396-0025	長野県伊那市荒井3052-1
キッセイ薬品工業(株)	399-8304	長野県安曇野市穂高柏原4365-1
九動(株)	841-0075	佐賀県鳥栖市立石町惣楽883-1
共立製薬(株)	300-1252	茨城県つくば市高見原2-9-22
協和キリン(株) 富士リサーチパーク	411-0943	静岡県駿東郡長泉町下土狩1188
(有) 葛生運送	287-0224	千葉県成田市新田280-1
クミアイ化学工業(株)	439-0031	静岡県菊川市加茂3360
(株) クレハ	974-8686	福島県いわき市錦町落合16
グローバル・リンクス・テクノロジー(株)	433-8116	静岡県浜松市中区西丘町943-1
(株) ケー・エー・シー	604-8423	京都府京都市中京区西ノ京西月光町40
KMバイオロジクス(株)	869-1298	熊本県菊池市旭志川辺1314-1
興和(株)	189-0022	東京都東村山市野口町2-17-43
サイヤジェン(株)	170-0002	東京都豊島区巢鴨1-20-10 宝生第一ビル4階
三協ラボサービス(株)	132-0023	東京都江戸川区西一之江2-13-16
参天製薬(株)	630-0101	奈良県生駒市高山町8916-16
(株) 三和化学研究所	511-0406	三重県いなべ市北勢町塩崎363
サンワテクノス(株)	104-0031	東京都中央区京橋3-1-1 東京スクエアガーデン18F
(株) ジュー・エー・シー	153-0043	東京都目黒区東山1-2-7 第44興和ビル3階
シオノギテクノアドバンスリサーチ(株)	520-3423	滋賀県甲賀市甲賀町五反田1405
(公財) 実験動物中央研究所	210-0821	神奈川県川崎市川崎区殿町3-25-12
清水建設(株)	104-0031	東京都中央区京橋2-16-1 8階

会 員 名	〒	住 所
ジャクソン・ラボラトリー・ジャパン(株)	222-0033	神奈川県横浜市港北区新横浜3-17-6
昭和セラミックス(株)	486-0934	愛知県春日井市長塚町1-1-9
(有)新東洋製作所	334-0073	埼玉県川口市赤井2-13-22
(株)新日本科学安全性研究所	891-1394	鹿児島県鹿児島市宮之浦町2438番地
(株)シーエーシー	103-0015	東京都中央区日本橋箱崎町24番1号
住友化学(株)	554-8558	大阪府大阪市此花区春日出中3-1-98
(株)精研	542-0081	大阪府大阪市中央区南船場2-1-3
清和産業(株)	132-0033	東京都江戸川区東小松川4-57-7
ゼリア新薬工業(株)	360-0111	埼玉県熊谷市押切字沼上2512-1
全国農業協同組合連合会飼料畜産中央研究所	300-4204	茨城県つくば市作谷1708-2
ゾエティス・ジャパン(株)	151-0053	東京都渋谷区代々木3-22-7 新宿文化クイントビル14階
第一三共(株)	134-8630	東京都江戸川区北葛西1-16-13
大正製薬(株)	331-9530	埼玉県さいたま市北区吉野町1-403
ダイダシ(株)	102-8175	東京都千代田区富士見2-15-10
武田薬品工業(株)	251-0012	神奈川県藤沢市村岡東二丁目26番地1
田辺三菱製薬(株)	227-0033	神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地
(株)中外医学研究所	247-8530	神奈川県鎌倉市梶原200
中外製薬(株)	412-8513	静岡県御殿場市駒門1-135
千代田テクノエース(株)	221-0022	神奈川県横浜市神奈川区守屋町3-13
(株)ツムラ	300-1192	茨城県稲敷郡阿見町吉原3586
帝人ファーマ(株)	191-8512	東京都日野市旭が丘4-3-2
(一財)動物繁殖研究所	300-0134	茨城県茨城県かすみがうら市深谷1103
東洋熱工業(株)	104-0031	東京都中央区京橋2-5-12 東熱ビル
トーアエイヨー(株)	960-0280	福島県福島市飯坂町湯野字田中1
トキワ科学器械(株)	110-0005	東京都台東区上野5-11-1
Transnetyx	8110 Cordova Rd, Suite 119, Cordova TN, 38016 USA	
(株)夏目製作所	113-8551	東京都文京区湯島2-18-6
(合)日本医学広告社	102-0071	東京都千代田区富士見2-12-8
日本エスエルシー(株)	431-1103	静岡県浜松市湖東町3371-8
日本化薬(株)	115-8588	東京都北区志茂3-31-12
日本クレア(株)	153-8533	東京都目黒区東山1-2-7
日本実験動物器材協議会	153-8533	東京都目黒区東山1-2-7 日本クレア(株)内
(公社)日本実験動物協会	101-0051	東京都千代田区神田神保町3-2-5 九段ロイヤルビル502号室
日本実験動物協同組合	101-0032	東京都千代田区岩本町2-8-10 神田永谷マンション602
日本新薬(株)	601-8550	京都府京都市南区吉祥院西ノ庄門口町14
(一財)日本生物科学研究所	198-0024	東京都青梅市新町9-2221-1
日本たばこ産業(株)	569-1125	大阪府高槻市紫町1-1
日本たばこ産業(株)たばこ中央研究所	227-8512	神奈川県横浜市青葉区梅が丘6-2
日本農産工業(株)	220-8146	神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1ランドマークタワー46F
日本農薬(株)総合研究所	586-0094	大阪府河内長野市小山田町345番地
バイオサイトジェン	101-111	中国北京市大興区宝参南街12号院
(株)ハクバテック・ライフサイエンス・ソリューションズ	180-0002	武蔵野市吉祥寺東町2-38-2
パニーグループ 日本事務所	370-0074	群馬県高崎市下小島町290-1
ハムリー(株)	306-0101	茨城県古河市尾崎2638-2
(一財)阪大微生物病研究会	565-0871	大阪府吹田市山田丘3-1 大阪大学内
フィード・ワン(株)	221-0835	神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町2-23-2

会 員 名	〒	住 所
(株) ボゾリサーチセンター	412-0039	静岡県御殿場市竈1284
三浦工業(株)	108-0074	東京都港区高輪2-15-35 三浦高輪ビル2F
Meiji Seika ファルマ(株) 横浜研究所	222-8567	神奈川県横浜市港北区師岡町760
持田製薬(株)	412-8524	静岡県御殿場市神場字上ノ原722
(株) ヤクルト本社	186-8650	東京都国立市泉5-11
八洲環境エンジニアリング(株)	116-0014	東京都荒川区東日暮里3-11-17
ライオン(株)	256-0811	神奈川県小田原市田島100
レッテンマイヤージャパン(株)	101-0052	東京都千代田区神田小川町3-26-8 野村不動産小川町ビル3F
(株) レナテック	259-1114	神奈川県伊勢原市高森4-19-15

(公社) 日本実験動物学会 会員の入会・退会・変更の申込みについて

会員の入会・退会・変更の申込みは下記の方法で受け付けております。

<https://www.jalas.jp/>

(公社) 日本実験動物学会ホームページより受け付け

[ご不明な点はこちらまで]

株式会社 アイペック

〒170-0002 東京都豊島区巣鴨1-24-12 アーバンポイント巣鴨4F

TEL 03-6822-9767 FAX 03-5978-4068 Email jalas@ipecc-pub.co.jp

● 編集後記 ●

春の到来ですね。今年も桜はきれいに咲いてくれ、私たちの目を楽しませてくれました。その一方で、ほとんどのニュースの冒頭では、コロナウイルス感染症にとって代わって、ロシアのウクライナ侵攻の話題から始まっている状況です。東北での地震や北朝鮮のミサイルの脅威はあるものの、平和で桜を楽しめる私たちはなんと幸せなのかと思います。ウクライナで国内に残っておられる皆様は、死に直面する恐怖と闘いながら生活しておられます。負傷者や亡くなられた方の報道を見聞きするたびに心が痛みます。コロナウイルス感染症は、まん延防止等重点措置が全解除されてから、首都圏、関西、東海の大都市圏では感染者数はゆっくりと減少する傾向はあるのですが、その他の地域では増加する傾向もあり、まだまだ油断はできません。5月には、3年ぶりに対面での総会が仙台で予定されています。コロナが沈静化して現地で久々に皆様とお会いできることを楽しみにしております。本号では最終の総会のお知らせを掲載いたしましたので、多くの皆様のご出席をお願い申し上げます。実験動物ニュースでは、総会のシンポジウム、教育講演などの演者の先生に寄稿をお願いいたしております。委員会として、総会に残念ながら参加できなかった皆様、講演を聞き逃された皆様方には、このような方法で情報の提供を目指します。本号では、本年1月にWebで開催されました実験動物科学シンポジウムより、「第9回実験動物科学シンポジウム開催報告」(東大・角田先生、京大・浅野先生)、昨年11月に開催されました維持会員懇談会より、「動物福祉に配慮した自然老化動物の育成」(健康長寿医療センター・野田先生)の寄稿がありました。また、感染症シリーズでは、「実験動物微生物統御若手の会発足と、第1回・第2回実験動物微生物統御若手の会勉強会開催の紹介ならびにごあいさつ」(実験動物微生物統御若手の会代表、日本実験動物学会感染症対策委員会)及び「第2回実験動物微生物統御若手の会勉強会 開催報告」(理研・綾部先生、ラビックス・山田先生)、「研究室・施設便り」では「公立大学法人奈良県立医科大学 先端医学研究支援センター 動物実験施設」(久保先生)、「維持会員便り」では、「IHIという名のもとに」(黒松先生)の原稿をお願いし、「会員便り」には3名の先生(日大・越後谷先生、アステラス・橋本先生、予衛協・棟居先生)に寄稿いただきました。次号は維持会員懇談会の講演の話題を掲載いたします予定です。ご期待ください。毎号、総説等読み物を充実させてゆきたいと考えておりますので、引き続き、皆様のご協力をお願い申し上げます。

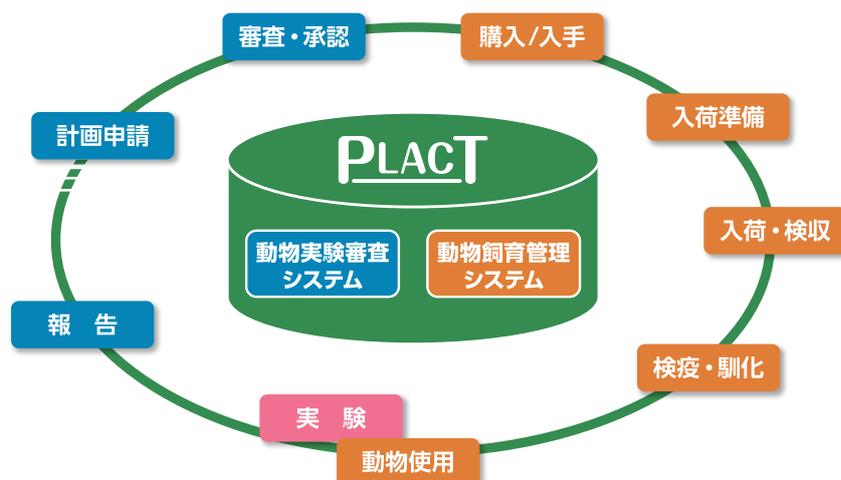
【広報・情報公開検討委員会】

広告掲載一覧

株式会社 シーエーシー	実験動物管理システム
株式会社 東京メニックス	実験動物用手術台他
日本クリア株式会社	実験動物等企業広告
北山ラベス株式会社	実験動物等企業広告
日本エスエルシー株式会社	飼料
日本エスエルシー株式会社	実験動物
九動株式会社	実験動物等企業広告
わかもと製薬株式会社	感染症診断キット
株式会社 ケー・エー・シー	実験動物総合受託事業
清和産業株式会社	ウォッシングシステムズ
株式会社 夏目製作所	実験動物等企業広告
株式会社 アニメック	げっ歯類のエンリッチメント
ダイダン株式会社	実験動物飼育ラック
ハムリー株式会社	実験動物総合受託事業
株式会社 ジェー・エー・シー	実験動物等企業広告

動物管理システム **PLACT**

動物実験・遺伝子組換え実験の計画申請から飼育管理まで
動物実験業務の一連の流れをサポート



実験審査

審査の支援機能、各種確認作業の自動化により、審査業務の作業負荷を軽減

- ✓ 委員会向け：付箋機能、変更点表示
- ✓ 事務局向け：教育受講・申請必須項目などのチェック自動化、停滞した審議のリマインド、審査状況の把握
- ✓ 申請者向け：過去申請のコピー、関連実験紐づけ



飼育管理

獣医担当・飼育担当の連携強化、飼育室・飼育動物の情報を一元管理、飼育管理業務をトータルサポート

- ✓ 獣医学的ケア支援：異常所見の共有迅速化、処置記録の管理
- ✓ 飼育管理業務支援：匹数管理、飼育室予約
- ✓ 個体情報の管理：体重、飼育履歴などを個体毎に管理
- ✓ 転記作業の削減：タブレットで飼育室内から観察記録登録

動物管理システム「PLACT」に関するお問い合わせは、下記までご連絡ください

CAC 株式会社 **シーイーシー**

PLACT担当
〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町24-1
E-mail pharma@cac.co.jp
URL https://service.cac.co.jp/pharma/drug_discovery/plact



water table Dolphin

ウォーターテーブル ドルフィン 給排水を内蔵した処置台

トップ部分がシンク状になっており、水を使用する処置に最適。ロングストローク電動昇降より、座位でもストレスなく処置が可能です。また、手術台、シンクのオプションが共通して使用できるので、アレンジの幅が広がります。



Vレールドレイン

水切れを良くするために、Vレールドレイン加工をしています。さらにシンク部分は薄型設計で足元空間を確保



多機能シャワーヘッド

シャワーヘッドには、手元に止水機能があるため操作性がよく、ストレートとシャワーの切替が付いています。



ロングストローク電動昇降

400mmのロングストロークにより、様々な術者の身長に対応します。昇降は音も静かでスムーズです。

SCALA Operating Table

手術台スカラ Vタイプ

新チルトシステムを標準装備。新Vタイプ天板はガスプリングの力で簡単にV型にすることができます。電動昇降台は作動音も静かで、昇降ストロークが400mmもあるため、術者の身長やポジションに対応することができます。



Vタイプ天板

天板には汚水トレーを装備していますので、下部に流れにくくなっています。



クランプ式ロープホルダー

天板にレールレスで取付けできます。汚れやゴミが溜まらないため、清潔に保つことができます。



ロングストローク電動昇降

400mmのロングストロークにより、様々な術者の身長に対応します。昇降は音も静かでスムーズです。

製品動画
ウォーターテーブルドルフィン



製品動画
手術台スカラ



株式会社 東京メニックス
〒359-1141
埼玉県所沢市小手指町 2-1442-8
TEL.04-2923-8841
Email. info@t-menix.com



ホームページ



私たちが日本クレアは、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。

新しい発見を変わらない品質で

マウス・ラット・マーモセット

●クローズドコロニー

- マウス Jcl:ICR
- ラット Jcl:SD, Jcl:Wistar, BrlHan:WIST@Jcl(GALAS)

●近交系

- マウス C3H/HeNjcl, C3H/HeJcl*, C57BL/6Njcl, C57BL/6Jcl*, BALB/cAjcl, BALB/cByJcl*, FVB/Njcl, DBA/2Jcl*, 129^{ter}/Svjcl, F344/Jcl
- ラット F344/Jcl

●ハイブリッド系

- マウス B6C3F1/Jcl, B6D2F1/Jcl, MCH(ICR)/Jcl (Multi Cross Hybrid)

●疾患モデル

免疫不全モデル

- マウス BALB/cAjcl-nu, C.B-17/1cr-scld Jcl, NOD/Shijic-scld Jcl, ALY[®]/NscJcl-aly
- ラット F344/Njcl-rnu

1型糖尿病モデル

- マウス NOD/Shijcl

2型糖尿病モデル

- マウス KK/Tajcl, KK-A^γ/Tajcl, BKS.Cg-m+/+Lepr^{db}/Jcl*
- ラット GK/Jcl, SDT/Jcl, SDT fatty/Jcl

アスコルビン酸合成能欠如モデル

- ラット ODS/Shijcl-od

●疾患モデル

- 網膜変性疾患モデル
- ラット RCS/Jcl-rdy
- 関節リウマチモデル
- マウス SKG/Jcl
- 外用保溼剤・外用殺菌消毒薬効果検証モデル
- マウス NOA/Jcl

●遺伝子改変動物

- 短期発ガン性試験モデル
- マウス CByB6F1-Tg(HRAS)2Jic
- 乳腺がん高感受性モデル
- ラット Hras128/Jcl
- 膵がん短期発ガンモデル
- ラット Kras301/Jcl
- 生体恒常性維持機構解析モデル
- マウス α-Klotho KO/Jcl
- マウス klotho/Jcl
- アレルギーモデル
- マウス OVA-IgE/Jcl (卵アレルギー), TNP-IgE/Jcl (化学物質アレルギー)

●Germ free

- マウス MCH(ICR)/Jcl[Gf], C57BL/6Njcl[Gf], BALB/cAjcl[Gf]

●コモンマーモセット

- Jcl:C.Marmoset(jic) (国内生産)

その他の取り扱い動物

●(公財)実験動物中央研究所維持系統

●フレレット(輸入販売)

生産地：中華人民共和国/輸入販売代理店 (株)野村事務所)を通じて国内販売

●実験動物用飼料

一般動物用飼料/家畜・家禽試験用飼料/放射線減菌飼料/特殊配合飼料/成分分析

●器具・器材

飼育ケージ/飼育機・ラック/自動飼育システム/クリーンエアシステム/バイオハザード対策システム/空調設備/排水処理システム/管理・実験機器/施設計画コンサルティング

●受託業務

微生物学的クリーニング/遺伝子改変マウスの作製/モノクローナル抗体作製/受精卵採取・凍結処理/凍結受精卵の供給/系統維持及び生産/各種処置動物作製/マイクロバイオーム研究のサポート (無菌動物・ノトバイオームマウス作製および受託試験)/各種受託試験 他

●関連業務

動物輸出入/微生物モニタリング/遺伝子モニタリング/各種データ/情報サービス

●業務提携

Physiogenex社(仏):代謝性疾患領域に特化した薬効薬理試験受託サービス (株)ジーピーシー研究所:イメージングマウスの作製サービス

* This substrain is at least (a number 20 by definition) generations removed from the originating JAX[®] Mice strain and has NOT been re-intoxed with pedigreed stock from The Jackson Laboratory.



日本クレア株式会社

www.CLEA-Japan.com

東京 A D 部 〒153-8533 東京都目黒区東山1-2-7 TEL.03-5704-7050(代)
 大阪 A D 部 〒564-0053 大阪府吹田市江の木町6-5 TEL.06-4861-7101(代)
 【動物・飼料のご注文先: AD受注センター TEL.03-5704-7123】
 東京 器材部 〒153-8533 東京都目黒区東山1-2-7 TEL.03-5704-7600(代)
 大阪 器材部 〒564-0053 大阪府吹田市江の木町6-5 TEL.06-4861-7105(代)
 札幌出張所 〒063-0849 札幌市西区八軒九条西10-4-28 TEL.011-631-2725(代)
 仙台出張所 〒983-0014 宮城県仙台市宮城野区高砂1丁目30-24 TEL.022-352-4417(代)

私たちは、生命科学発展のサポートを通じて
人々の幸せと社会に貢献してまいります

科学性と動物福祉の両立を目指した
品質管理と実験管理
日本実験動物協会福祉認証取得施設

実験動物生産・供給

- SPFウサギ(SPF項目 8項目)
Kbl: JW(日本白色種)
Kbl: NZW(ニュージーランドホワイト種)
Kbl: Dutch(タッチ種)
- Healthyウサギ(SPF項目 6項目)
Kbs: JW(日本白色種)
Kbs: NZW(ニュージーランドホワイト種)
- 実験用イヌ TOYO Beagle
- 実験用ネコ Narc:Catus

バイオ関連支援サービス

- 広範囲な動物実験関連業務を代行します
 - 非GLP試験 ○実験動物長短期飼育
 - 変異型ロドプシンTgウサギ(有色・白色)
 - 各種Tgウサギ作製 ○担癌マウス作製
- ポリクローナル抗体作製 ●抗体精製
- モノクローナル抗体作製
- 細胞培養・凍結保存
- GMP対応試験
 - 発熱性物質試験 ○細胞毒性試験
 - 急性毒性試験 ○抗原性試験 ○溶血性試験
- 微生物検査代行(動物・検査セット)



北山ラベス株式会社

Laboratory Animals Breeding & Equipment Supply

〒396-0025 長野県伊那市荒井3052番地 1

TEL.0265-78-8115 FAX.0265-78-8885

LabDiet®
Your work is worth it.®

PicoLab® シリーズ

海外の施設で使用される飼料をあなたの動物へ



SUMMARY OF IRRADIATED RODENT DIETS IRRADIATED

アメリカ合衆国含め世界で販売増加
日本でも人気のLabDiet®製品です!

※本製品はガンマ線照射済飼料です。
※比較的リーズナブルな価格でご購入いただけます。

- ☑ 海外の研究で使用されている飼料と同じ飼料を使いたい
- ☑ 海外の施設との共同研究で、使用する飼料を合わせたい
- ☑ 世界で実績のある飼料を使いたい

日本
総代理店



日本エス エル シー株式会社

〒431-1103 静岡県浜松市西区湖東町3371-8
TEL(053)486-3178(代) FAX(053)486-3156 <http://www.jslc.co.jp/>

ご注文はこちら

関東エリア
(053)486-3155(代)

関西エリア
(053)486-3157(代)

九州エリア
(0942)41-1656(代)

SLCの実験動物



マウス

- **アウトブリード**
Slc: ddY
TCS
Slc: ICR
- **インブリード**
DBA/1JmsSlc(コラーゲン薬物誘導関節炎)
BALB/cCrSlc
C57BL/6NcrSlc-C57BL/6JmsSlc
C3H/HeSlc
C3H/HeNslc
C3H/HeJYokSlc
DBA/2CrSlc
NZW/Nslc
A/JmsSlc
AKR/Nslc
NC/NgaSlc(薬物・アレルギー誘導アトピー性皮膚炎)
CBA/Nslc
129x1/SvJmsSlc
- **B10コンジュニク**
C57BL/10SnSlc
B10.A/SgSnSlc-B10.BR/SgSnSlc
B10.D2/nSgSnSlc-B10.S/SgSlc
- **ハイブリッド**
B6D2F1/Slc(Slc:B6DF1)
CB6F1/Slc(Slc:CBF1)
CD2F1/Slc(Slc:CDF1)
B6C3F1/Slc(Slc:B6C3F1)
※上記以外の系統については御相談ください。
- **ヌードマウス(ミュータント系)**
BALB/cSlc-*nu*(*Foxn1*^{0/0})
KSN/Slc(*Foxn1*^{0/0})
- **疾患モデル**
BXSB/MpJmsSlc-*Yaa*(自己免疫疾患)
C3H/HeJmsSlc-*lpr*(自己免疫疾患-*Fas*^{lpr})
C57BL/6JmsSlc-*lpr*(自己免疫疾患-*Fas*^{lpr})
MRL/MpJmsSlc-*lpr*(自己免疫疾患-*Fas*^{lpr})
NZB/Nslc(自己免疫疾患)
NZB/WFl/Slc(自己免疫疾患)
WB6F1/Ki.Ki/Ki^{0/0}Slc(糖尿病網膜欠損鼠-*Ki*^{0/0}/*Ki*^{0/0})
NC/Nga(皮膚炎)
☆ Hos: HR-1(ヘアレスマウス)
☆ Hos: HRM-2(メラニン保有ヘアレスマウス)
★ SAMR1/TaSlc(SAMP系対照動物)
★ SAMP1/SkuSlc(老化アロペチア症)
★ SAMP6/TaSlc(老年性骨粗鬆症)
★ SAMP8/TaSlc(学習記憶障害)
★ SAMP10/TaldrSlc(脳萎縮・うつ様行動)

- ★ SAMP10-ΔSg12(SGLT2変異による腎性糖尿・脳萎縮を伴う学習記憶障害・うつ様行動)
- ★ AKITA/Slc(糖尿症)
- ★ TSOD(2型糖尿病)
- ★ C57BL/6JHamSlc-*ob/ob*(肥満・2型糖尿病-*Lepr*^{ob})
- ★ C57BLKS/Jlar-*+**Lepr*^{ob}+*Lepr*^{ob}(肥満・2型糖尿病-*Lepr*^{ob})
- ★ NSY/Hos(2型糖尿病)
- ★ C57BL/6JHamSlc-A¹/+ (肥満)
- ★ Danuma(肥満)
- ★ HIGA/NsoSlc(IgA腎症)
- ★ BKOR/StmSlc-Apoe^{0/0}(アポE欠損高脂血症-Apoe^{0/0})
- ★ C.KOR/StmSlc-Apoe^{0/0}(アポE欠損高脂血症-Apoe^{0/0})
- ★ K.KOR/SmsSlc-Tra3p2^{0/0}(アトピー性皮膚炎マウス-Tra3p2^{0/0})

ラット

- **アウトブリード**
Slc: SD
Slc: Wistar
Slc: Wistar/ST
Hos: Donnyu
☆ lar: Wistar(Wistar-Imamichi)
☆ lar: Long-Evans
- **インブリード**
F344/Nslc
WKAH/HkmSlc
BN/SsNslc
DA/Slc(薬物誘導性関節炎)
LEW/SsNslc(薬物誘導性関節炎)
- **ヌードラット(ミュータント)**
Slc: Long-Evans-*rnu/rnu*
- **疾患モデル**
★ SHR/Izm(高血圧)
★ SHRSP/Izm(脳卒中)
★ WKY/Izm(SHR/Izmのコントロール)
★ SHRSP5/Dmcr(NASHモデル【HFC飼料給餌】)
★ SHR/NDmcr-*cp/cp*(肥満・糖尿・高血圧-*Lepr*^{pr})
★ SHRSP/Ezo(AD/HD)
★ SHRSP/IDmcr-*fa/fa*(肥満・高血圧・脳血管障害-*Lepr*^{pr})
DIS/EisSlc(食塩感受性高血圧症)
DIR/EisSlc(食塩抵抗性)
Slc: Zucker-*fa/fa*(肥満-*Lepr*^{pr})
☆ Hos: ZFDM-*Lepr*^{pr}(糖尿・肥満)
HWY/Slc(ヘアレスラット)
☆ Hos: OLETF(2型糖尿病)
☆ Hos: LETO(OLETFのコントロール)

モルモット

- **アウトブリード**
Slc: Hartley
- **ハムスター**
● **アウトブリード**
Slc: Syrian
- **疾患モデル**
J2N-k(心筋症モデル)
J2N-n(J2N-kのコントロール)

スナネズミ

- **インブリード**
MON/Jms/GbsSlc
- **無菌動物**
● **インブリード**
F344/NSlc(GF)
☆ Slc: C57BL/Ncr

ENVIGO(旧ハーランOEM生物動物)

- **アウトブリードラット**
RccHsd^{ms}-WIST
- **インブリードマウス**
CBA/Ca0laHsd
- **免疫不全モデルマウス**
C.B-17/1crHsd-*Prkd*^{0/0}
ノックインマウス
- **遺伝子改変動物**
■ **アルツハイマー病モデル(認知症病関連モデル)**
★ APP^{ps2x}-Tg[C57BL/6-Tg(APP^{ps2x})](認知症モデル)
★ Tau⁰⁹⁹-Tg[C57BL/6-Tg(tau⁰⁹⁹)](認知症モデル)
★ Tau784-Tg[C57BL/6-Tg(tau784)](認知症モデル)
★ APP^{wr}-Tg[C57BL/6-Tg(APP^{wr})]
★ Tau264-Tg[C57BL/6-Tg(tau264)]
ノックインマウス
● OSK-KI[C57BL/6-Tg(OSK-KI)](認知症モデル)
- **EGFPモデル**
● **マウス**
C57BL/6-Tg(CAG-EGFP)(グリーンマウス)
● **ヌードマウス**
C57BL/6-BALB/c-*nu/nu*-EGFP(EGFP全身発現ヌードマウス)
● **ラット**
SD-Tg(CAG-EGFP)(グリーンラット)

gpt deltaマウス

- **マウス**
C57BL/6JmsSlc-Tg(*gpt delta*)
- **ラット**
F344/NSlc-Tg(*gpt delta*)
- **その他(conventional動物)**
● **ビーグル犬**
☆ 国内繁殖生産[(一財)動物繁殖研究所]
● **マイクロミニピッグ**
☆ 国内繁殖生産(富士マイクラ株式会社)
● **ミニブタ**
☆ 国内繁殖生産
[日生研株式会社-NPO法人 医用ミニブタ研究所]
● **医学用ベビーブタ(スヨークシャー)**
☆ [静岡県畜産技術研究所 中小家畜研究センター]
- **フェレット**
自家繁殖生産(中伊豆支所)
- **コモンマーモセット**
自家繁殖生産(中伊豆支所)

受注生産動物

- **マウス**
● **疾患モデル**
C57BL/6 JHamSlc-*hgf/hgf*(NK細胞活性低下)
CTS/Shi(免疫不全・白内障)
(NZW×BXSB)F1/Slc(紫斑症)
- **ラット**
● **インブリード**
ACI/NSlc
● **疾患モデル**
GK/Slc(2型糖尿病)
FH/HamSlc(脳内セロトニン系の機能不全)
★ F344/NSlc-Ap^{0/0}(大腸癌誘発)
Gunn/Slc-*jj*(高ビリルビン血症)
- **モルモット**
● **アウトブリード**
Hos: Weiser-Maples(メラニン保有)
● **ウサギ**
● **アウトブリード**
Slc: JWF/NBS(ヘアレス)
★印は受託生産動物、☆印は仕入販売動物です。



日本エス エル シー株式会社
〒431-1103 静岡県浜松市西区湖東町3371-8
TEL(053)486-3178(代) FAX(053)486-3156
<http://www.jslc.co.jp/>

営業専用
TEL

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

 動物販売	 生殖工学試薬	 体外受精・移植
 動物輸送	  <small>https://www.kyudo.co.jp/</small>	 微生物検査(K-Sat)
 遺伝子解析	 飼育・管理	 各種試験



KYUDO CO.,LTD.
九動 株式会社

〒841-0075 佐賀県鳥栖市立石町惣楽883-1

TEL : 0942(82)6519 FAX : 0942(85)3175

E-mail: web_req@kyudo.co.jp URL : http://www.kyudo.co.jp/

確かな実験データは 確実なチェックから・・・

スピーディ

スムーズ

高感度



特徴

- 抗体検出感度に優れ、特異性、再現性が高く、どのような場所でも簡便に検査ができ、in-house モニタリングに最適です。
- 酵素標識物として、プロテインAを使用していますので、同一試薬で、マウス・モルモット・ウサギ・ハムスターの抗体検査ができます。

ELISAによる実験動物の感染症診断キット

モニライザ[®]

MONILISA[®]

-  **モニライザ[®] IV_A**(96ウェル)
HVJ,MHV/SDAV, *M.pulmonis*, Tyzzer菌抗体検査用
-  **モニライザ[®] HVJ**(96ウェル)
HVJ抗体検査用
-  **モニライザ[®] MHV**(96ウェル)
MHV/SDAV抗体検査用
-  **モニライザ[®] Myco**(96ウェル)
M.pulmonis 抗体検査用
-  **モニライザ[®] Tyzzer**(96ウェル)
Tyzzer菌抗体検査用
-  **モニライザ[®] HANTA**(48ウェル)
Hantavirus抗体検査用

公益財団法人 実験動物中央研究所
頒布元 ICLAS モニタリングセンター

〒210-0821 神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目25番12号
TEL.044-201-8525 FAX.044-201-8526

製造販売元  **わかもと製薬株式会社**

〒103-8330 東京都中央区日本橋本町二丁目2番2号
TEL.03-3279-0381 FAX.03-3279-1271

2019.3

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・エー・シー



動物実験総合支援事業・
 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・エー・シー** 京都市中京区西ノ京西月光町40番地

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

Seiwa の Washing Systems

<http://www.seiwa-sangyo.co.jp>



マウスからウサギまで。ケージの
 最大サイズに合わせて4種類

ロータリーワッシャー

RTS-150型 RTS-2200型
 RTS-180型 RTS-2400型

精密回転ノズルで完璧洗浄

ボトルワッシャー



ケージの大型化に対応。ご要望に
 応じた豊富な種類、オプション

ケージワッシャー

ロボット導入により洗浄作業を省力化!

ケージ自動洗浄システム

汚れのはげしい容器の洗浄に

ブラシクリーナー

SB-4RF型

その他の製品 / ラックワッシャー・バブリング水槽・床敷定量供給装置



洗浄システム並びに周辺機器メーカー
清和産業株式会社

本社・江戸川工場
 〒132-0033 東京都江戸川区東小松川4-57-7
 電話：03-3654-4151(代表) FAX：03-3654-4155

ライフサイエンスの未来と共に 人と動物に優しいものづくり



リニューアル KN-601
ラットケージ



リニューアル KN-590
NATSUME RAT

あけまして
75周年
75TH
NAUME

株式会社 夏目製作所

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

東京本社

〒113-8551 東京都文京区湯島 2-18-6
TEL : 03-3813-3251
FAX : 03-3815-2002

大阪支社

〒561-0811 大阪府豊中市若竹町 1-9-1
TEL : 06-6398-7177
FAX : 06-6398-7178



CERTIFIED

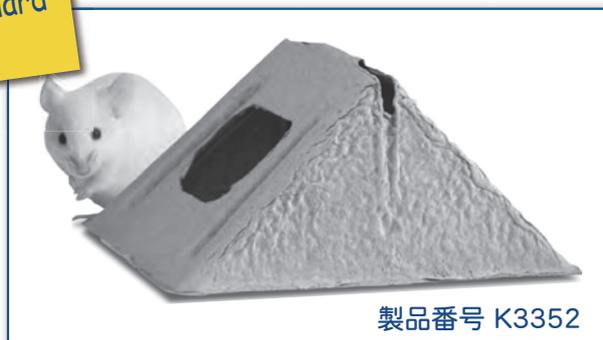
Bio-Huts™

初めてのマウス用検定済みペーパーハット



The Industry Standard
Just Got Better!

- オートクレーブにかけられます。
- アクリルアミドを含みません。
- 汚染物質検査済。
- GLP適合原料
- 2方が開いているので観察がしやすい。
- 簡単に割れてHalf Hutが2個になる。



製品番号 K3352

お問い合わせとご用命は.....

●製造元 : _____

●輸入元 : _____

Bio Serv
Delivering Solutions™
◆ Nutritional ◆ Enrichment ◆ Medicated ◆ Special Needs
www.bio-serv.com

Animec 株式会社 アニメック

〒183-0031 東京都府中市西府町3-17-4 Tel: 042-333-7531 Fax: 042-333-0602

アニメックの製品

検索

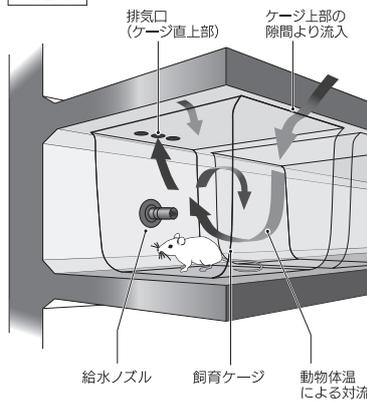
URL: <http://animec-tokyo.sakura.ne.jp>
E-mail: animec@theia.ocn.ne.jp

実験動物飼育ラック アイラックシステム

Novel One Way Air Flow Rearing Equipment 〈iRack System〉

「アイラックシステム」とは、オープンラックの「易操作性」と、IVCのような「安全性」を同時に兼ね備えた実験動物飼育ラックです。

概念図



オープンラック

IVC Individual Ventilation Cage



アイラックシステム

操作しやすい! 安全! 省エネ!
よごれにくい! 感染リスクが少ない!

● 環境面の向上

安定した一方向気流により、アレルギー・感染リスク・臭気の低減、実験精度の向上、動物福祉の向上が可能。

● 操作性の向上

ラック前面に扉などがなく、ケージの操作性や清掃性が向上。

● ランニングコスト削減

さらに小排気風量(当社比30~60%)で、外気負荷・搬送動力エネルギーを削減。

構造と特長

ケージ個別換気方式の採用

高度な一方向気流の形成

遮蔽物がなくケージの出し入れが容易に

良好な気流による均一な温度分布

床敷交換の削減が可能に

メンテナンスも容易に



再生医療のための環境づくりに信頼と実績を

セラボヘルスケアサービス株式会社

<https://www.cellabhs.co.jp/>

セラボヘルスケアサービスは **ダイタン株式会社** のグループ会社です。

非臨床試験に係わる業務をトータルのサポートします

動物販売

検疫

受託試験

モデル
動物作製

各種
事前相談

専門的な知識と
確かな技術を持つ
スタッフが
対応します!



受託飼育

施設
レンタル

受託事業

器材販売

生材料
販売



ハムリー株式会社



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

お問い合わせ

本社営業所	TEL 0280-76-4477	E-Mail hb@hamri.co.jp
東京営業所	TEL 048-650-4477	E-Mail tb@hamri.co.jp
大阪営業所	TEL 06-6306-4477	E-Mail ob@hamri.co.jp
国際事業部	TEL 0280-75-2416	E-Mail ib@hamri.co.jp

人と技術で動物実験の環境を支える

JACは医学・薬学・生命科学研究のための
動物実験を総合的に支援いたします。



JAC 株式会社 **ジェー・エー・シー**

<http://www.jac-co.co.jp>

本 社 / 〒153-0043 東京都目黒区東山1-2-7 第44興和ビル
TEL.03-5722-0555 FAX.03-5722-0557
大阪営業所 / 〒564-0053 大阪府吹田市江の木町6-5
TEL.06-4861-7121