

実験動物 ニュース

The Japanese Association for Laboratory Animal Science



目 次

日本実験動物学会からのお知らせ	
令和2年度 公益財団法人日本実験動物学会	
維持会員懇談会の中止について	127
第9回実験動物科学シンポジウムの延期について	128
第68回日本実験動物学会総会のご案内（その1）	128
理事長就任にあたって	129
実験動物感染症の現状	
実験動物マウスおよびラットにおける薬剤耐性菌	130
研究室・施設便り	
信州大学基盤研究支援センター生命科学分野	
動物実験支援部門・動物実験施設	134
維持会員便り	
九動株式会社	140
会員便り	
痒み研究と野生由来マウス系統との出会い	142
初めてマウスに出会ってから数十年も経ちました！	144
サルを追いかけて	146
Experimental Animals 69(4) 収載論文和文要約集	148
維持会員名簿	i
編集後記	iii

Vol. 69 No. 4 / October 2020

日本実験動物学会からのお知らせ

令和2年度 公益財団法人日本実験動物学会 維持会員懇談会の中止について

日頃、(公社)日本実験動物学会への維持会員の皆様からのご理解とご支援、誠にありがとうございます。毎年、維持会員懇談会は、維持会員の皆様に限らず、実験動物や動物実験にかかわる多くの皆様をお迎えして、講演会では実験動物並びに動物実験における最新の話題の提供を、意見交換会は関連する学協会並びに業界の報交換を出来る場として開催をして参りました。

本年も例年の通り、講演会や意見交換会を対面で開催が出来ないか、検討してまいりました。しかしながら COVID-19 の影響は一時より落ち着いてはいるものの、そのリスクが大きく改善されるまでには至っておりません。また対面以外の手段での開催についてもこれからでは準備に時間的な余裕がありません。

これらの理由により今年度維持会員懇談会は中止とさせていただきます。事情ご賢察の上、ご了解の程よろしくお願い申し上げます。

来年度に関しては、維持会員の皆様に話題提供だけでもできるように開催方法を含めて検討をして参りたいと思っておりますので、その際は是非ご参加をして頂きたいようお願い申し上げます。

また、財務特別委員会では維持会員懇談会の代替として(公社)日本実験動物学会のHPにて維持会員様の機関のPR活動にお役に立てる場を設けられないかの企画を検討しています。企画がまとまり次第、改めてご連絡申し上げます。

末筆ながらこのような状況の中ではございますが、維持会員様の益々のご発展を祈念申し上げます。

2020年9月30日

(公社)日本実験動物学会
維持会員各位

(公社)日本実験動物学会
財務特別委員会
委員長 高木博隆

第9回実験動物科学シンポジウムの延期について

2020年11月20日（金）に鳥取大学で開催を予定していました第9回実験動物科学シンポジウム「創薬研究のためのヒト化動物最前線」は、新型コロナウイルス感染拡大の状況を鑑み、残念ながら来年に延期することになりました。来年には鳥取大学で開催できますことを祈念しております。

2020年8月
学術集会委員会委員長
浅野雅秀

第68回日本実験動物学会総会のご案内（その1）

The 68th Annual Meeting of the Japanese Association for Laboratory Animal Science

テーマ：「医薬に貢献し続ける実験動物」
大会長：今井良悦（武田薬品）
会期：2021年5月19日（水）～21日（金）（予定）
会場：Web開催（開催方法については検討中）

プログラム案

- ・特別講演
- ・学会本部企画シンポジウム
- ・LASセミナー
- ・第68回総会企画シンポジウム
- ・一般講演
- ・機材展示

等、Webでの開催方法を検討の上、決定します。

大会事務局

第68回日本実験動物学会総会事務局
〒330-0845 埼玉県さいたま市大宮区仲町1-104
大宮仲町AKビル3F

ハムリー株式会社内

E-mail: jalas68@ipec-pub.co.jp

<https://www.jalas.jp/68jalas/>

（11月初旬以降公開予定）

理事長就任にあたって

公益社団法人 日本実験動物学会
理事長 三好一郎

令和2年5月に開催された第67回日本実験動物学会総会において、浦野徹前理事長の後を引き継ぎ、令和2～3年度の理事長を拝命致しました。この度の総会は、新型コロナウイルス感染拡大防止のために通常の開催が困難となったことから書面による議決となり、異例のスタートとなりました。本学会は昭和26年（1951年）に実験動物研究会として設立されて以来63年の長きにわたる歴史を有しており、その理事長職という大役を仰せつかったことは大変光栄なことであると共に、改めてこの非常時での責任の重さを感じております。

本学会設立当時の基本的な目的は、微生物学的あるいは遺伝学的に均質な実験動物の供給、がん研究に必要な特殊な系統の供給、均質な飼料の供給、並びに飼育管理方法の改善などと記されています。その後の30年間でこれらの目的は達成され、さらに医学研究や医薬品開発のために多様な目的に対応した高品質の実験動物や疾患モデルに代表される特性を持った実験動物の開発へと展開されました。特に、1980年代半ばから、急速に進歩した遺伝子工学・発生工学技術を用いて作製することが可能になった遺伝子組換えマウスは、様々な生体機能を個体レベルで解析するために必須の手段となりました。この潮流はゲノム編集に発展し、マウスに限らず多様な病態モデル動物が樹立されております。これらに関する学術面およびその周辺の領域について、本学会員らによる研究成果や開発技術は国内外で高く評価されると共に基礎研究分野及び産業界へ広く波及し、医療技術の開発や生命科学研究の発展を支える基盤技術として、また重要な遺伝資源として実験動物が認識されるに至りました。

一方、この度の新型コロナウイルス禍では、これからも予想される人類・動物の健康と幸福への脅威を克服するために、如何に実験動物を用いた生命科学・医学研究が重要であるかという事実に加えて、実験動物の維持・供給、各々の機関の事業継続計画に対応した動物実験施設の管理運営など、研究の基盤となる適正な実験動物の飼養保管と適切な動物実験の実施に関して俯瞰的視点から取り組むべき喫緊の課題が浮き彫りとなりました。

本学会は、医学、獣医学、薬学、畜産学などの広い分野のみならず領域を越えた異分野・異業種の研究者や技術者が参集し、多様性と包含性を維持しつつ時代の要請と調和を図りながら発展してまいりました。あらためて原点に立ち返り、学会の根幹である学術集会や学術情報の提供などサイエンスの基盤に基づき、実験動物に関する基礎および応用研究の発表、知識の交換、連絡、情報の提供を行うことにより、実験動物学およびその関連領域の進展、普及を図り、我が国における学術の発展および科学技術の振興に寄与して参りたいと考えております。

私は、浦野前理事長を始め、本学会を牽引してこられた諸先輩方に敬意を表すると共に、これまでの改革を継承し、学術団体としての活動を発展させてまいります。特に、次世代を担う人材の育成は優先すべき急務であり、関連学協会等と連携して若手会員が活躍できる環境づくりを推進致します。一方、本学会にはコンプライアンスへの取り組みという重要な課題があります。動物愛護管理法の見直しへの対応を始め、これまで推進してきた適正な動物実験実施のための機関管理体制のさらなる強化に向けて、実験動物管理者教育や外部検証制度推進のための人材育成事業を継承し進化させてまいります。また、人類・動物の健康と幸福、加えて環境を守るために、適正且つ洗練された飼育環境で維持された実験動物を対象に吟味された適切な実験計画を遂行していることを一般の方々にご理解頂き、安心してその成果をご期待頂けるよう、情報の発信に取り組んでいきたいと考えております。改革に際しては変えるべきものと変えてはならないものについて議論を尽くして認識の共有を図り、学会としての価値観を形成することが肝要です。特に、新型コロナウイルス禍により、学会のあり方や運営について今後の方向性を模索する必要性が明らかになりました。会員の皆様からのご意見・提案がございましたら遠慮なくお申し付け下さい。社会からの要請に応え、本学会の発展と使命の達成に向け、誠心誠意努力する所存です。皆様のご理解、ご支援、ご指導をいただきますよう何卒宜しくお願い申し上げます。

実験動物マウスおよびラットにおける薬剤耐性菌

山中仁木

信州大学基盤研究支援センター

動物実験支援部門

要 約

薬剤耐性菌による人類への健康被害を危惧し世界保健機関による“One Health”の考えの下、国内では畜産動物やペットなどの伴侶動物、あるいは環境における薬剤耐性菌モニタリング調査が行われている。一方、実験動物における薬剤耐性菌の検出について報告は数少ない。実験動物生産業者において、特にマウスおよびラットへの抗生剤の使用は現在ないと思われるが、飼養者や実験者は病原体排除や実験処置のために抗生剤を頻繁に使用している。抗生剤の使用は選択圧となり、各個体において薬剤耐性菌が優勢化し、細菌間で耐性遺伝子が移行し拡大も起こりうる。もちろん、耐性菌のヒトや環境への移行も可能性として考慮する必要がある。実験動物においては、生体反応に影響し実験精度を大きく左右することも想定しておかなければならない。これまでの報告では、実験用マウスおよびラットにおいて薬剤耐性菌は少なからず検出されている。実験動物における薬剤耐性菌の存在とその影響について、今一度認識しておく必要があるのではないだろうか。

1. はじめに

薬剤耐性菌の蔓延による人類の健康被害に対する危機感から世界保健機関（WHO）より「Global Action Plan on Antimicrobial Resistance」が示された。日本ではこれを受けて「薬剤耐性対策アクションプラン（2016–2020）」を策定し“One Health”を基本概念として、現在ヒト・動物・環境における薬剤耐性菌の出現についてモニタリング調査が進められ結果が公表されている。動物では食用となる畜産動物や伴侶動物における調査である。実験動物として利用される霊長類やブタなどの畜産動物では、疾病治療や実験処置後の抗生剤投与など処置後に存命させる場合が多く、薬剤耐性菌の動向は比較的食用の畜産動物や伴侶動物の調査結果に近いのではないかと想像する。

実験動物生産業者のほとんどは、販売するマウスおよびラットについて微生物検査項目を設定し、それら病原体が存在しない Specific Pathogen Free（SPF）と保証している。また、生産業者においてマウスおよびラットへの抗生剤の近年の使用歴は無いと思われる。一方、それらの動物を入手した後、飼養者あるいは研究者により、微生物排除あるいは研究のために抗生剤が投与されている。その際、薬剤耐性菌の優勢化あるいは新たな出現、他系統や他動物種への水平伝播について注意する必要があるだろうか。多くの疫学的調査結果は、家畜や伴侶動物と濃厚に

接触する飼育者や獣医師で同様の薬剤耐性菌が検出され、動物間および動物–ヒト間で直接薬剤耐性菌が移行していることを示唆している [1]。

著者らは、各生産業者から搬入直後の各系統マウスから低度バンコマイシン耐性腸球菌を分離し、その分離菌の一部はバンコマイシン以外の抗生剤にも耐性を示す多剤耐性であることを報告してきた [2, 3]。さて、この薬剤耐性菌はどこから実験動物マウスに入りこんだのだろうか。これらの多剤耐性腸球菌が一部系統マウスに生息することで、実験データの精度に影響は出ないのだろうか。飼養者あるいは実験者への耐性菌の移行はないのだろうか。本稿では、実験動物、特にマウスやラットにおける薬剤耐性菌の存在とそこから考えられることを述べ、読者には薬剤耐性菌が実験動物に存在することの影響について、改めて考える機会にさせていただければと思う。

2. 薬剤耐性菌の出現メカニズムと耐性機構

細菌がある抗生剤に対し耐性となるメカニズムは大きく二つあり、遺伝子の変異と耐性遺伝子の水平伝播である。

遺伝子変異による耐性の例として、キノロン系薬剤耐性菌におけるトポイソメラーゼの1種であるDNA ジャイレースやトポイソメラーゼ IV の各サブユニット分子 GyrA と GyrB または ParC と ParE のア

ミノ酸変異がある。本来キノロン系薬剤は菌の DNA 複製時に重要な働きをするトポイソメラーゼに結合し菌の DNA 複製を阻害する。これらのトポイソメラーゼアミノ酸配列の内、キノロン耐性決定領域 (QRDR) と呼ばれる領域にアミノ酸変異が起こると、キノロン系薬剤が結合できず DNA 複製は阻害されないため菌は耐性となる。更に、抗生剤の使用が選択圧となり耐性菌が優勢化し多重の変異を誘導することで高度耐性菌が出現することにもなる [1]。

水平伝播は、トランスポゾンなどによる耐性遺伝子の移動や接合による耐性遺伝子を有するプラスミドの移動が菌種あるいは菌属間で起こる。高度バンコマイシン耐性を示す耐性遺伝子 *vanA* やカルバペネムを含む多くの β ラクタム剤を不活化する酵素をコードするニューデリー・メタロ β ラクタマーゼ-1 (NDM-1) もプラスミドの移行により拡大すると考えられている。また、多くの薬剤耐性遺伝子がトランスポゾン関連領域に含まれていることが報告されている。薬剤耐性機構として、アミノ酸変異による抗生剤の無効化や薬剤不活化酵素の産生の他に、抗生剤結合を阻害する因子の産生、膜透過性の低下、薬剤排出ポンプによる薬剤感受性の低下などが挙げられ、これらをコードする耐性遺伝子もトランスポゾンやプラスミドを介して移動することがわかっている。

薬剤耐性となった菌は、保有するヒトや動物から直接ヒト-ヒト、動物-動物、ヒト-動物間で、間接的には環境や食品を介して拡大する。

3. 薬剤耐性菌の検出状況

実験用マウスおよびラットにおける薬剤耐性菌の検出について、報告は多くはない。

国内飼養実験動物からの薬剤耐性菌の検出については、PubMed 検索で 1970 年代から見つけることができる。1980 年前島らは、8 つの飼育コロニーにある各系統のマウス (延べ 9 系統) あるいはラット (延べ 4 系統) の新鮮糞から分離した *Enterococcus faecium* や *E. faecalis* の他、大腸菌、*Staphylococcus epidermidis* の一部で、マクロライド系、テトラサイクリンあるいはスルファジメトキシに耐性を示すことを報告している。また、同研究グループで 1984 年の下田らの報告では、収集範囲を広げ 9 研究機関と 11 生産業者から得たマウスやラットで同様の菌種を分離しそれらの薬剤耐性について調べている。その結果、半数の飼育コロニーから同様の薬剤耐性菌の他、ストレプトマイシンなどのアミノグリコシド系耐性菌も検出している。これらの報告では、一部飼育コロニーに抗生剤の使用歴があり、抗生剤使用と多剤耐性菌の検出に相関があると述べられている。また、これらの耐性菌の由来について、ヒトや動物からの移行ではないかと推測している [4, 5]。その他、

花木らは本学会総会発表にて、実験用マウスからメチシリン耐性黄色ブドウ球菌の検出を試みたものの検出されず、抗生剤使用歴がないことが結果に反映していると考察している。また同時に、ヒトから移行する可能性を考慮し、げっ歯類コロニーにおける薬剤耐性菌について監視の必要性を説いている (第 58 回日本実験動物学会総会)。

海外では、デンマークや韓国の研究グループにより抗生剤投与歴のない実験用マウスおよびラット飼育コロニーから薬剤耐性菌の検出が報告されている。デンマークのグループは、複数の飼育コロニーから黄色ブドウ球菌・大腸菌・パスツレラ (*P. pneumotropica*) を分離し、それらの一部で β ラクタム系、マクロライド系、アミノグリコシド系、テトラサイクリン系、キノロン系あるいはクロラムフェニコール他への耐性菌の検出を報告し、韓国では、ICR 系マウスおよび Sprague Dawley 系ラットから分離した各菌種の内、*Acinetobacter baumannii* がセファゾリンやセフォキシチンに、*E. faecalis* がオキサシリンなどの β ラクタム系に対して耐性であることを報告している [6, 7]。これらの耐性菌の由来について明らかではないが、デンマークのグループは、ヒトや家畜と実験動物との間で薬剤耐性菌出現の相関は見られないとしながらも、実験動物飼養者や器具類を介してヒトからの移行の可能性について言及している。また、プラスミド等を介した耐性遺伝子の細菌間移行の可能性についても考察している。

4. 国内販売マウスから分離したバンコマイシン耐性腸球菌 (VRE)

著者らは、実験用マウスの新鮮糞からバンコマイシンを含む選択培地を用いてある細菌の分離培養を試みていたところ、意図しない多数の球菌の増殖を観察した。そこで、国内の実験動物生産業者 4 社から販売されている BALB/c-nude や NOD/SCID など免疫不全系統を含む延べ 21 系統のマウスからバンコマイシン添加培地を用いてこの球菌の分離同定を試みた。その結果、バンコマイシン耐性球菌は 19 系統から分離され、これらは耐性遺伝子 *vanC1* あるいは *vanC2/3* をそれぞれ染色体に保有する自然耐性の腸球菌 *E. gallinarum* と *E. casseliflavus* であることが分かり、最小発育阻止濃度 (MIC) が 12 $\mu\text{g/ml}$ 以下の低度耐性であった。ここで興味深かったのは、異なる生産業者販売の免疫不全と野生型近交系の 2 系統でこれら VRE が検出されなかったことである。因みに、複数回実施して同様の結果であった [2]。つまり、腸球菌 2 種の有無のみの指標ではあるが、同じ生産業者販売のマウス系統間で腸内細菌叢が異なる、ということが分かった。

更に、分離した VRE で他の抗生剤に対する感受性について調べると、1 または 2 分離菌でエリスロマ

イシン, テトラサイクリン, ニューキノロン系薬剤(シプロフロキサシン, ノルフロキサシン)に耐性を示し, その内の1分離菌ではエリスロマイシンとニューキノロン系薬剤に耐性を示す多剤耐性であった。これら分離菌におけるエリスロマイシンやニューキノロン系薬剤に対する耐性機構は明らかにはできなかったが, テトラサイクリンに耐性(MIC: 48あるいは64 µg/ml)を示した分離菌からは *tet(O)* 耐性遺伝子(抗生剤のリボソームへの結合を阻害する因子をコード)が検出された。検出された *tet(O)* 耐性遺伝子が細菌間で伝達されたかは不明である。これらのバンコマイシン以外の抗生剤に対する耐性菌の検出には, 4生産業者間あるいは各マウス系統間に統一性はなかった[3]。

5. 実験動物における耐性菌の存在の影響

生産業者において販売する実験用マウスおよびラットに抗生剤を使用することは近年は無いと考えられる。しかし, 各研究機関の動物実験施設では多くの遺伝子改変系統が維持され, それらの系統でSPF項目に該当する病原体の感染が明らかになった場合に止む無く使用することがある。その他, 実験処置として, タンパク発現制御を目的としたTet-on/offシステムではテトラサイクリン系抗生剤であるドキシサイクリンの投与, 最近では腸管内などの常在細菌叢の生体への影響に関する研究のためマウス等への抗生剤の投与実験が行われている。抗生剤の使用によって, 常在細菌叢が乱れるいわゆる“dysbiosis”が起き, その影響で免疫反応など生理的反応に変化を及ぼす。また, 一部の薬剤耐性菌が優勢になることで日和見感染症を引き起こすことも指摘されている[8–10]。当然のことながら, 後天的に耐性能を獲得した細菌の出現に注意することも重要であるが, 前述の *E. gallinarum* など低濃度であれば一部の抗生剤に対し自然耐性を示す菌種が存在することも頭に入れておく必要がある。それらの耐性菌が, 抗生剤使用による選択圧で優勢化し dysbiosis を起こすのである。また, 実験精度(再現性)の確保の観点から, 抗生剤投与歴のある系統を用いる実験には, コントロール群の選択設定に気を付ける必要性が考えられる。

マウスおよびラットにおける薬剤耐性菌がヒトや環境に影響を及ぼすことについて報告した論文は知る限り無いように思われる。しかし, 飼養者や実験実施者, あるいは実験器具類を介してヒトや環境に移行する可能性については, 前述の通り考えられる。

6. 最後に

近年の腸内細菌叢の生体への影響に関する研究では, 腸内細菌叢の様相の違い, あるいは各菌種の存

在が宿主の生理反応に大きく影響していることが明らかになっている。マウス腸管粘膜において segmented filamentous bacteria (SFB) の存在により IL-17 および IL-22 産生ヘルパー T (Th17) 細胞が分化誘導されることを報告した論文では, タコニック社とジャクソン研究所由来の各 C57BL/6 系マウスで腸管内の SFB 生息の有無に違いがあり, その違いから Th17 細胞数に大きな差があったことが示されている[11]。各業者販売の同系統間あるいは各系統間で腸内細菌叢あるいは薬剤耐性菌の有無の相違が考えられ, 抗生剤使用により SFB の有無による Th17 細胞数の相違と同様の実験精度への影響が十分に起こり得ると考えておくべきではないだろうか。改めて, 実験動物における薬剤耐性菌の存在, そして抗生剤使用による新たな耐性菌の出現拡大は, 畜産動物や伴侶動物の場合と同様に実験動物の健康や公衆衛生を脅かし, 実験精度にも大きく影響することを認識しなければならない。

参考文献

1. Vidovic N, Vidovic S. Antimicrobial resistance and food animals: Influence of livestock environment on the emergence and dissemination of antimicrobial resistance. *Antibiotics*. 2020; 9: E52.
2. Yamanaka H, Takagi T, Ohsawa M, Yamamoto N, Kubo N, Takemoto T, et al. Identification and characterization of vancomycin-resistant *Enterococcus* species frequently isolated from laboratory mice. *Exp Anim*. 2014; 63: 297–304.
3. Yamanaka H, Kadomatsu R, Takagi T, Ohsawa M, Yamamoto N, Kubo N, et al. Antimicrobial resistance profiles of vancomycin-resistant *Enterococcus* species isolated from laboratory mice. *J Vet Sci*. 2019; 20(2): e13
4. Maejima K, Urano T, Tamura H, Terakado N. Drug resistance of organisms isolated from feces of laboratory mice and rats. *Exp Anim*. 1980; 29: 71–75.
5. Shimoda K, Maejima K, Urano T. Drug resistance in *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus faecium* and *Staphylococcus epidermidis* isolated from laboratory animals. *Exp Anim*. 1984; 33: 351–355.
6. Goo JS, Jang MK, Shim SB, Jee SW, Lee SH, Bae CJ, et al. Monitoring of antibiotic resistance in bacteria isolated from laboratory animals. *Lab Anim Res*. 2012; 28: 141–145.
7. Hansen AK, Velschow S. Antibiotic resistance in bacterial isolates from laboratory animal colonies naïve to antibiotic treatment. *Lab Anim*. 2000; 34: 413–422.
8. Brandl K, Plitas G, Mihu CN, Ubeda C, Jia T, Fleischer M, et al. Vancomycin-resistant enterococci

- exploit antibiotic-induced innate immune deficits. *Nature*. 2008; 455: 804–807.
9. Soares FS, Amaral FC, Silva NLC, Valente MR, Santos LKR, Yamashiro LH, et al. Antibiotic-induced pathobiont dissemination accelerates mortality in severe experimental pancreatitis. *Front Immunol*. 2017; 8: 1890.
 10. Ubeda C, Taur Y, Jenq RR, Equinda MJ, Son T, Samstein M, et al. Vancomycin-resistant *Enterococcus* domination of intestinal microbiota is enabled by antibiotic treatment in mice and precedes bloodstream invasion in humans. *J Clin Invest*. 2010; 120: 4332–4341.
 11. Ivanov II, Atarashi K, Manel N, Brodie EL, Shima T, Karaoz U, et al. Induction of intestinal Th17 cells by segmented filamentous bacteria. *Cell* 2009; 139: 485–498.

研究室・施設便り

信州大学基盤研究支援センター生命科学分野 動物実験支援部門・動物実験施設

吉沢隆浩（助教）
山中仁木（准教授）

はじめに

「研究室・施設便り」の第4回目は、信州大学基盤研究支援センター生命科学分野動物実験支援部門（以下当部門）が担当させていただくことになりました。当部門では、研究者に対する研究支援業務と、専任教員それぞれの研究を両立して活動しています。ここでは、それらの活動全般について紹介したいと思います。

信州大学基盤研究支援センター 動物実験支援部門

信州大学は、長野県内各地に合計5つのキャンパスを有する総合大学です。日本アルプスに囲まれた大自然、松本城や善光寺に代表される歴史ある文化、セイジ・オザワ松本フェスティバル等の芸術など、美しい四季と豊かな感性が調和した環境の中で、教育研究活動が行われています。当部門は松本キャンパスに所在し、JR松本駅からバスで15分程度の場所に位置しています。大自然に囲まれた場所にありながら交通アクセスは意外と良く、松本駅には新宿駅からは2時間半、名古屋駅からは2時間、飛行機を使えば福岡や札幌からも1時間半程度でお越し



当部門のメンバー（2019年忘年会）
個性豊かに酔っ払っています

ただけます。2015年の北陸新幹線（長野－金沢区間）の開通によって、北陸地方とのアクセスも格段に良くなりました。

当部門は、1970年に医学部に設置された中央動物実験室を起源とします。その後、2004年にヒト環境科学研究支援センターに改組され、全学を対象とした動物実験支援業務をスタートさせました。2016年には基盤研究支援センターに改組され、研究支援業務のさらなる発展に取り組んでいます。

支援部門長（併任、樋口京一教授）をはじめとして、専任教員の准教授と助教が各1名、技術職員（実験動物1級技術者）1名、パート職員3名と、業務委託職員5名の合計12名で、動物実験支援業務を展開しています。2017年に山中仁木先生（准教授）が着任し、業務の統括を松本清司先生（現・特任教授）から引き継がれました。助教は田川陽一先生（現・東京工業大学）から、友澤寛先生、角田茂先生（現・東京大学）、吉沢隆浩と引き継がれてきました。大学や動物実験を取り巻く環境が日々変化していく中で、それぞれが時代に応じた支援業務と研究活動の発展に取り組んできました。

動物実験施設の設備

当部門動物実験施設（以下、「当施設」という。）は、1995年に竣工した地上6階、地下1階からなる延床面積4,049m²の建物です。最近では、平均でマウス約12,000匹、ラット約300匹の他に、モルモットやウサギ、ブタが飼育され、生命科学／医学研究に供されています。

特に、実験動物の飼養保管には、環境省告示の飼養保管基準にもあるように、適切な飼育環境を維持する必要があります。もちろん、適切な飼育環境の維持は、動物愛護の面からも、微生物統御の面からも、実験精度（再現性）の面からも、重要であることは言うまでもありません。当施設では、大型オートクレーブ4台、空気調和機11基などの設備を有し、実験動物に適したきめ細やかな飼育環境の維持管理が行われています。この飼育環境の維持管理も、設備と制御装置さえあれば上手くいくというものではなく、人の手による日頃からの対応が欠かせません。



当施設外壁の壁画

中央部の SUSM の文字は、竣工当時の所属であった Shinshu University School of Medicine の頭文字と、教育研究が「ススム」という2つの意味を持つ

特に冬の長野県では、サラサラのパウダースノーを空気調和機が吸込んで外気取込み口の OA フィルターが詰まったり（詰まりが酷いと差圧が弱くなってしまう）、外の寒さで外気余熱コイルが凍ったり（完全に凍ると破裂して大規模漏水に繋がります）、全く油断ができません。春～秋は都会に比べると過ごしやすい気候ですが、朝晩や日ごとの寒暖差が大きな長野県では（外気温が朝と夜で 20℃ 以上違うこともあります）、飼育室の温度制御を適切に維持するために、空調用の冷／温水の温度設定をこまめに調整するなど、日頃からの対応が求められます。さらに当施設は、築 25 年目となり、老朽化の影響から、配管の破断や空気調和機の不具合などに頭を悩ませることが増えてきました。今のところは、当施設スタッフの不断の努力と学内関係部署および業者の方々のご協力のおかげで、大事に至ることなく運用できています。日頃からの設備のメンテナンスや更新を行いながら、近い将来（にできると信じている）大規模改修も視野に入れ、適切な飼育環境維持のための努力を続けています。

研究支援業務

当部門は、本学全体の動物実験に関する研究支援を担う部署です。業務は、①関連法規制や本学規程等に沿った適切な動物実験の実施（教育訓練・手技講習・情報提供・施設の適正な運用等）、②動物実験委員会の諸活動への協力、③特に安全管理に注意を要する動物実験（遺伝子組換え実験・感染実験・有害化学物質投与等）に対する支援、④胚凍結や個体復元、ゲノム編集動物作出などの発生工学技術による研究支援など、多岐にわたります。特に、蛸足キャンパス（全 5 キャンパスなので蛸には 3 本足りませんが）と言われる本学では、医学部や理学部（松本キャンパス）だけでなく、農学部（伊那キャンパス）や

繊維学部（上田キャンパス）など、動物実験に関わる全ての研究者に対する十分な支援と動物実験の適正化が求められ、各キャンパス間で連携強化を図っています。特に、各地キャンパスで実験動物管理に従事される方への実地研修や飼育管理に必要な機器の導入を支援するなど、ソフト・ハード両面からの全学に対する研究支援を実施しています。

また、小動物の飼養数増加に伴う飼育室の用途変更や、小動物用エコー画像診断装置等の高度研究機器への対応など、年々変化していく実験内容にも柔軟に対応してきました。その他にも、研究者の需要に応じた新たな動物実験技術の導入と業務内容の発展にも取り組んでいます。特に、遺伝子組換え動物の利用がここ 30 年で一般的になり、研究機関同士での実験動物授受の重要性が増し、クリーニング（体外授精・胚移植）をはじめとした発生工学技術は、研究支援業務に欠かせないものとなりました。当部門では、2007 年に当時の技術職員・西尾綾子氏（2012 年転出）が、須藤カツ子先生（東京医科大学）から発生工学技術を学び、業務に導入しました。その後、2013 年に着任した吉沢が、出身研究室および須藤先生からの技術指導を受け、嶋田技術職員と共に受託業務として発展させています。さらに 2015 年には、エレクトロポレーション法を用いた CRISPR/Cas9 によるマウス受精卵のゲノム編集を、京都大学の金子武人先生（現・岩手大学）と真下知士先生（現・東京大学）からご教示いただき、本学での設備導入や条件検討と学内ルール作成などの末、2018 年から学内研究者向けのゲノム編集マウス作出支援業務を開始させています。本業務の立上げについては、大学における少人数体制でのゲノム編集動物作出支援業務の事例紹介として、日本実験動物学会総会で発表しました（吉沢隆浩、松本清司ら、日本実験動物学会第 66 回総会、2019 年）。

動物実験の支援では、堅実な業務運用と同時に、急速に変化・発展していく実験技術や研究ニーズに



胚操作中の嶋田技術職員

対応していくことが求められます。当部門の先人たちが、これまでに築き上げてきた知識や技術の蓄積は、私たちにとっての貴重な財産です。今後も、当部門内や関係各所と協力し、堅実さと発展性を両立させ、生命科学/医学研究の発展に寄与することができればと考えています。

教育活動

当部門専任教員は、本学1年次生の共通教育や、医学部保健学科、農学部、および大学院の講義を担当しています。それぞれの専門分野に関する内容や、適正な動物実験の実施に関する講義で、教育に貢献しています。特に、研究活動に従事する前の学部学生の時期から動物実験に関する知識・情報を伝えることは、動物愛護や法令順守の基礎を学び、日常生活や社会と実験動物との関わりを知る機会になるため、将来的な動物実験の適正化と情報発信に重要と考えています。

研究活動

当部門では、専任教員を中心として、それぞれの専門性を活かした研究活動が展開されています。多彩な研究内容は、多岐にわたる当部門の業務にフィードバックされ、研究活動と研究支援業務の相補的な発展に繋がっています。

実験動物から検出される細菌性感染症

①ヘリコバクター属菌のマウス生体への影響：実験動物におけるヘリコバクター属菌では、*H. hepaticus* や *H. bilis* が良く知られ、主にマウスにおいて病原性を示しブリーダーや研究機関によってはこれらの2菌種がSPF項目に入っています。同属菌にはこれらの2菌種以外に *H. pylori* を含め現在40種以上の菌種が存在し、各種動物の胃や盲結腸粘膜において炎症を誘導するなど、病原性が疑われている菌種が数多く存在します。その中で現在注目している菌種は、国内飼養の実験用マウスから比較的高頻度に検出される *H. japonicus* と *H. mastomyrinus* で、この2菌種の生体への影響について独自に分離した菌株を用いて調べています。*H. japonicus* は、SCIDマウスにおいて消化管内から逸脱し肝臓や他の臓器組織において検出され、肝臓では巣状壊死を、盲結腸粘膜では強い炎症を起こします。また、免疫正常マウス系統においても盲結腸粘膜リンパ球の各種サイトカイン発現が亢進し、粘膜では軽度の炎症像が観察されました。更に、感染によって腸管上皮における抗菌ペプチドの発現に影響し、腸内細菌叢の構成にも変化を認めることから、同菌感染による直接的・間接的な生体への影響が考えられます。一方、粘膜局所における抗体産生や免疫反応が誘導されているにも関わらず同菌は腸管内に生息し続けることから、宿主との間に相利共生関係にある可能性も否定できません。もう一つの *H. mastomyrinus* は、SCIDマウ

スでは *H. japonicus* よりも重度な症状を示す一方、免疫正常マウスでは個体によって感染後数か月後には糞便から検出されず排除されることが分かってきました。これまでに同属菌に関する得られた知見は日本実験動物学会総会や *Exp. Anim.* 誌に報告してきましたが、今後も同属菌の宿主生体への正負の影響について複雑に絡まった糸を一つずつ解くように明らかにし、論文等で報告していきたいと考えています。

②実験用マウスにおける薬剤耐性菌：バンコマイシンを含む培地で増殖する球菌の存在を見出し、調べたところバンコマイシン低度耐性の *Enterococcus* 属菌（腸球菌）であることが分かりました。これらの分離した腸球菌の中には、テトラサイクリン系、ニューキノロン系あるいはエリスロマイシンに耐性の菌が存在し、テトラサイクリン系耐性分離菌では耐性遺伝子 *tet(O)* を保有していることが分かりました。販売されるマウス各種系統やコロニーによって一部薬剤耐性菌を保有することが分かり、病原体排除、あるいは研究のために抗生剤を使用することで耐性菌の拡大や腸内細菌叢の変調により生理反応に影響し実験精度が低下する可能性が考えられます。

その他、立命館大学（増山教授）との共同研究を進め、腸管粘膜特異的ビタミンD受容体欠損マウス等を用いて、ビタミンDシグナルの有無による消化管粘膜免疫応答への影響について調べています。

飼育条件や動物実験機器の検証

実験動物は、飼育環境や実験条件等の様々な要因の影響を受けます。特に最近では、飼育環境の改善や新たな実験機器の進歩がめざましく、それらがどのような影響を実験動物に与えるのかを正しく把握する必要があります。ここでは、①新東洋製作所と共同で検証した床材用の有孔ポリプロピレン板の効果と、②キッセイコムテック（株）と共同で行った新型活動量計 nano tag® を用いた検討についてご紹介します。



床材用の有孔ポリプロピレン板の外観
金網ケージの底に敷いて使用します

①床材用の有孔ポリプロピレン板の効果と影響：床材としての金網は、飼育の省力化や食糞による試験成績への影響を抑える点で有用とされてきましたが、近年、動物福祉の面から、金網製ケージに代わる飼育方法への転換が求められるようになりました。この研究では、新東洋製作所が開発した床材用の有孔ポリプロピレン板（特許第 5682093 号，発明者 金子稔・松本清司）が実験データに与える影響を検討しました。従来の金網ケージ（金網群），床敷を詰めたケージ（床敷群），有孔ポリプロピレン板（樹脂板群）の 3 種の床材でラットの飼育を行ったところ，摂餌量は床敷群が他群に比べて少ない傾向がありました。CBC では NEUT と MONO が床敷群で金網群に比べて低値，LYMPH が高値を示し，樹脂板群は両群の中間値を示しました。生化学検査では，ALP が床敷群と樹脂板群で金網群よりも低値を，T-CHO は床敷群が金網群よりも高値を示し，樹脂板群では両群の中間の値を示しました。また，肝臓での脂質代謝に関与する PPAR- γ の遺伝子発現にも変動を認めました。飼育環境ストレスの検討のため，視床下部の CRH の遺伝子発現を測定したところ，金網群で増加傾向を認め，樹脂板群では金網群と床敷群の中間の値を示しました。

以上の結果から，飼育ケージの床材の違いが，CBC や生化学マーカー，臓器の遺伝子発現の一部を変動させることが明らかになりました。また，樹脂板群では金網群と床敷群の中間の値を示す項目がいくつか認められ，樹脂板の利用は金網床ケージに代わる飼育法として有用である可能性が示唆されました（吉沢隆浩，松本清司ら，日本実験動物学会第 62 回総会，2015 年）。

②新型活動量計 nano tag® を用いた検討：従来，実験動物の活動量の計測では，動物を専用の測定装置のある部屋で 1 匹ずつ解析するのが一般的であり，群れ飼育や飼育室外での計測は困難でした。nano

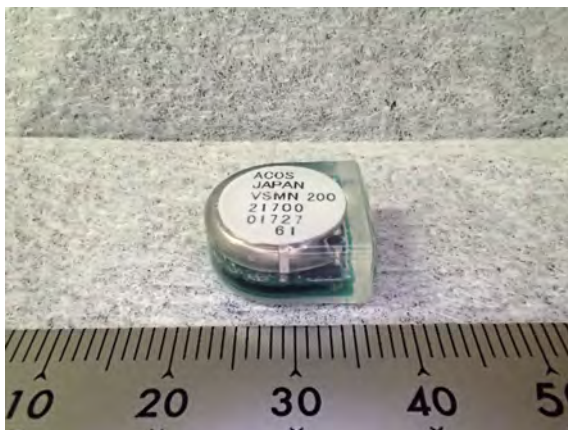
tag® は，小型のセンサーを動物の皮下または腹腔内に留置することで，活動量を測定する装置です。nano tag® 本体にデータが記録されるため，測定時は専用のケージやレシーバー等が不要で，ケージの種類や測定場所，同時測定可能な匹数に制限がありません。また，本体内にバッテリーを内蔵し，最大 2 か月間の連続測定が可能です。本研究では，これらの利点を活かし，nano tag® 皮下留置手術後の回復期間および，ブリーダーからの出荷・輸送・搬入後の順化期間における活動量を群れ飼育下で計測しました。その結果，留置手術後の活動量には変化を認めませんでした。一方で，ブリーダーからの輸送中（静岡→長野）および輸送後約 1 週間は，輸送後 19 日目と比較して有意な変動が認められました。また，毎週のケージ交換の後約 1 時間は，特に大きな活動量の増加が認められました。これらの結果により，本装置の皮下留置手術は，回復期間中の活動量への影響が少ないことから，外科的処置の中でも侵襲性が比較的低いことが示唆されました。一方で，ラットは搬入後一定期間は活動量が安定しないことが示され，順化期間の重要性が再確認されました。また，nano tag® を用いることで，任意の測定場所（本研究では，ブリーダーの飼育室，輸送トラックの中，および当施設飼育室）で，複数匹の群れ飼育における活動量測定が行えることが示されたことから，今後応用の幅が広がることが期待されます（T. Yoshizawa, K. Matsumoto, et al. *Exp. Anim.*, 68(3): 277–283, 2019）。

希少疾病の疾患モデル動物

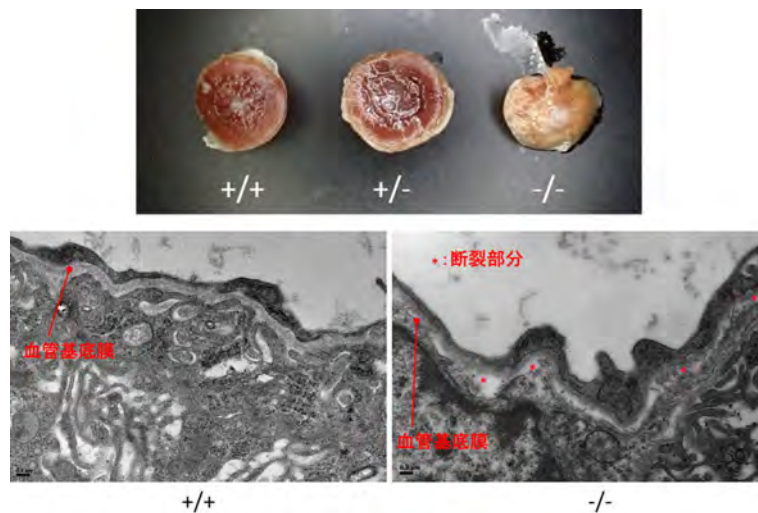
吉沢が現職着任後，新たに始めたテーマで，希少難病の疾患モデル動物樹立と病態メカニズムの解明を目指しています。現在は，筋拘縮型エーラス・ダンロス症候群（mcEDS）と顔面肩甲上腕型筋ジストロフィー（FSHD）を対象とした研究に取り組んでいます。ここでは，*Glycobiology* 誌に発表した mcEDS のモデルマウスについて紹介します。

mcEDS は，本学医学部の古庄知己先生（遺伝医学教室・教授）らによって発見された新規疾患です。mcEDS 患者では，転倒やマッサージ等の軽微な外圧によって，巨大皮下血腫や皮膚の壊死等の命に関わるような症状が生じます。また，進行性の関節や脊椎の変形によって，日常生活動作や生活の質の低下が問題となります。これまでに，大部分の mcEDS 患者で，CHST14 遺伝子の変異と，CHST14 にコードされる D4ST1（硫酸基転移酵素の一種）の活性消失が認められることが明らかになっています。しかし，本症は疾患概念の確立から日が浅く，患者数も少ないため，病態メカニズムの解明や治療法の確立には至っていません。

そこで，Chst14 遺伝子欠損マウスが，mcEDS の疾患モデル動物として期待された訳ですが，ホモ接合体欠損（Chst14^{-/-}）の殆どが周産期致死となり，成獣



nano tag® の外観
センサー類・メモリー・電池内蔵



Chst14^{-/-} 胎仔の胎盤での表現型

上段：胎盤の外観（左から野生型, hetero KO, homo KO）

下段：胎盤絨毛毛細血管の透過型電子顕微鏡写真（左が野生型, 右が homo KO）

を用いた解析が困難でした。一方で、胎生 18.5 日 (E18.5; 出産直前) の胎仔では一定数の生存が認められたため、まずはできるところから、胎仔や胎盤を観察してみようと考えました。*Chst14*^{-/-} 胎仔では低身長を認めましたが、その他の外観には変化を認めませんでした。一方で、*Chst14*^{-/-} 胎仔の胎盤では、胎盤重量の減少や絨毛膜板血管の形態異常、胎盤の虚血/壊死といった表現型が認められました。特に、mcEDS の巨大皮下血腫のような症状は、血管機能との関連が疑われるため、胎盤で認められた血管構造異常は興味深い表現型であると直感しました。胎盤は、母体の子宮内膜由来組織と胚由来組織が組み合わさった構造をしています。胎盤絨毛は胚由来の組織（胎仔と同じジェノタイプ）として知られ、また毛細血管に富むことから、mcEDS の血管合併症を解き明かすヒントがあるのではないかと考えました。透過型電子顕微鏡による観察を行ったところ、*Chst14*^{-/-} 胎仔の胎盤では、基底膜の菲薄化や断裂といった構造異常が認められました。*Chst14* にコードされる D4ST1 は、デコリンなどのコアタンパク質に対するデルマタン硫酸 (DS) の結合に必要な酵素で、コラーゲン細線維同士の集合に重要なことが知られ、皮膚や関節などの組織強度に影響すると考えられています。D4ST1 は細胞外マトリックスのコラーゲン細線維の構造に影響を与えることから、各種コラーゲンの遺伝子発現を検討しましたが、野生型と *Chst14*^{-/-} で有意差は認められず、基底膜の構造異常はコラーゲンの量的変化によるものではない、ということが分かりました。一方で、組織中の DS 含量は有意な低下を認め、*Chst14* の欠損による細胞外マトリックスの構造異常は、DS 付加の不全が原因であることが示唆されました。mcEDS 患者の皮膚の解析

から、皮膚での重要なコアタンパク質はデコリンであることが示唆されていますが、他の組織での詳細な報告はありません。マウスの胎盤絨毛を免疫染色によって染めてみたところ、毛細血管ではデコリンは検出されず、ビグリカン等の従来の予想とは異なるコアタンパク質が強発現していました。このことから、皮膚や血管などの組織によって、重要となるコアタンパク質が異なることが推察されました。

この研究によって、*Chst14* 遺伝子の毛細血管基底膜の構造や機能に対する重要性が明らかになり、mcEDS の血管合併症のモデルとしての *Chst14*^{-/-} 胎仔胎盤の有用性が示唆されました (T. Yoshizawa, et al. *Glycobiology*, 28(2): 80–89, 2018)。

Chst14^{-/-} の出生率改善方法の開発

前述の研究から、*Chst14* 遺伝子欠損が毛細血管基底膜の構造や機能に影響し、mcEDS の血管合併症に関与することが示唆されました。吉沢は、毛細血管を解析するために胎盤絨毛での検討を行ったつもりでした。しかし、胎盤の虚血や壊死等の異常所見の方が、視覚的インパクトが強く印象的であったのか、学会や国際会議等の学術交流の場では、巨大皮下血腫等の mcEDS の血管合併症と胎盤絨毛の表現型との関連性を伝えるのに苦労しました。また、胎盤と皮膚では組織の性質が異なるため、より患者の病態に近い疾患モデルを開発するためには、成獣での解析を避けては通れないと考えました。そこで、嶋田新技術職員に、*Chst14*^{-/-} の出生率改善方法の開発に取り組んでもらいました（無理なく取り組める研究テーマで、技術職員が研究者の視点を学ぶ機会になれば一石二鳥という思いもありました）。嶋田技術職員は、当部門の飼育管理業務全般の現場を担当しているた

め、本テーマは空いた時間や業務終了後にコツコツと辛抱強く続けたものです。今年、その成果を *Exp. Anim.* 誌に発表することが出来ましたので、その内容について紹介します。

前述の研究で用いた *Chst14* KO マウスの遺伝背景は、C57BL/6 と 129/SvJ の雑種 (B6;129-*Chst14* KO) でした。この系統では、ホモ遺伝子欠損個体は全産仔の内 1.9% しか得られず、成獣を用いた解析が困難でした。また、C57BL/6 系統に戻し交配すると *Chst14*⁺ が全く生まれなくなるという報告もありました。この、遺伝背景が変わると出生率が低下するという報告を逆に、*Chst14*⁺ の出生率が改善する系統もあるのではないかと考えました。そして、どうせ戻し交配をするのなら、コンジェニック化後の再現性の面で近交系が有利と思い、離乳率が高い近交系である BALB/c 系統への戻し交配を行うことにしました。その結果、12 回の戻し交配 (コンジェニック化, BALB. *Chst14* KO) によって出生率を 8.1% (従来約 4 倍) まで改善することに成功しました。これにより、得られる *Chst14*⁺ はメンデルの法則よりは低いものの、成獣を用いた解析をルーチンで行うことが可能になりました。

一方で、体外授精と ICR への胚移植では、B6;129-*Chst14*⁺ マウスの出生率に改善は認められませんでした。また、E18.5 における子宮内での *Chst14*⁺ 胎仔の生存率は、B6;129-*Chst14* KO と BALB. *Chst14* KO で有意差を認めず、本系統では出産前の生存に対する遺伝背景の影響は限定的で、出産時にかかる負荷に対する胎仔の耐性が遺伝背景によって異なる可能性が示唆されました (S. Shimada, T. Yoshizawa, et al. *Exp. Anim.*, in press, 2020)。

本研究によって樹立された BALB. *Chst14* KO は、吉沢を中心として成獣での病態解析に利用され、mcEDS 研究の発展に貢献しています。現在進行中の BALB. *Chst14* KO 成獣の解析結果は、次の日本実験動物学会総会の際にでも、発表できれば嬉しく思います。

最後に

当部門専任教員の主な仕事は、全学に対する研究支援と、自らの教育研究活動です。私たちは、研究支援業務も自らの研究も、常に全力で取り組んでいます。本学の動物実験を支え、かつ専門とする研究分野の発展にも寄与できる、そんな縁の下での力持ちになれるよう、日々精進していければと思います。

ご興味を持ってくださった方は、ぜひ当部門ホームページをご覧ください。



<http://www.shinshu-u.ac.jp/institution/kiban/i-animal/>

謝辞

本研究室・施設便りを執筆するにあたり、その機会をくださった広報・情報公開検討委員会委員長の山田久陽先生に御礼申し上げます。また、業務や研究の発展のためにお力添えくださった諸先生方、過去当部門に在籍し発展の礎を築いてくださった方々、日頃から多大な支援をくださっている基盤研究支援センターの職員および関係部署の皆様に、心から感謝の意を表します。

維持会員便り

九動株式会社

技術開発部技術開発課 西川尊樹

はじめに

弊社は昭和元年に熊本で松永動物店として創業した90年以上の歴史がある企業です。創業以来、九州実験動物株式会社、株式会社九動を経て、平成元年に九動株式会社となり現在に至ります。

本社は佐賀県鳥栖市に所在し、鳥栖営業所、技術開発部、総務部が本社内にあります。本社の周囲はのどかな田んぼと山が広がっていますが、九州自動車道の鳥栖ICに近く、移動に便利な場所にあります。鳥栖市といえばサッカーJリーグJ1のサガン鳥栖の本拠地です。海外有名選手がプレーしたこともあり、市民の誇りとなっております。また、隣町の吉野ケ里町には、弥生時代の環濠集落跡である吉野ケ里遺跡があり古代のロマンに浸れます。

このような環境の中にある弊社は、2019年から日本クレア株式会社の子会社として新たに歩み始めました。

営業部門

九州営業部は九州・沖縄・山口、筑波営業部は関東一円で活動しております。実験動物、飼料、動物用器材、動物用資材、動物関連機材、実験器具、実験装置の販売、研究所間の動物輸送などを行っております。昨今の新型コロナウイルスの影響で、面会できないお客様もいらっしゃる大変辛いです。

受託業務部門

国公立大学や製薬企業で、飼育管理・実験補助・

設備管理等の業務に従事し、お客様の研究活動に貢献しております。

技術開発部門

技術開発部での主な業務は受託飼育業務、検査業務、受託試験業務、試薬開発製造販売業務です。

受託飼育業務

受託飼育業務は主に遺伝子改変動物の飼育、繁殖、供給を行っております。ご要望に応じて体重測定等付随作業も行います。アイソレーターという閉鎖環境での飼育をし、微生物侵入を無くすよう飼育しております。その分手間はかかりますが、バリア施設より微生物学的に清浄な環境で飼育しております。アイソレーターも小型（16ケージ）、大型（120ケージ）を取り揃えておりますので飼育規模に応じてご使用いただけます。

また、生殖工学技術（体外受精、胚移植）を使用した微生物学的クリーニングやマウス凍結胚、凍結精子の作製および凍結保存業務も実施しております。

検査業務

検査業務では受託飼育業務で使用しているアイソレーターの定期モニタリングを行っております。また、日本クレア株式会社の子会社となったことにより日本クレア株式会社の検査サービス課との技術交流を行っており、更なる技術の向上を図っております。また、お客様の要望に応じた受託試験（投与、採材、測定、生体材料提供等）も実施しております。



大型アイソレーター。



CARD FERTIUP® シリーズ



ゴルフ場にて

試薬開発製造販売業務

弊社は平成14年から熊本大学 生命資源研究・支援センターとの共同研究により、マウスの生殖工学関連試薬の開発に携わってまいりました。商品ラインナップとして、CARD HyperOva®, CARD HyperOva®F.D., CARD FERTIUP® マウス精子凍結保存液, CARD FERTIUP® マウス精子前培養培地, CARD MEDIUM®, CARD mHTF, CARD KSOM, CARD DAP213, CARD DMSO, CARD 0.25M Sucrose を取り揃えております。

中でも CARD HyperOva® は従来の過排卵剤よりもはるかに多くの卵を採取でき、CARD MEDIUM®, CARD FERTIUP® マウス精子前培養培地を組み合わせた体外受精システムを利用することで高い受精率を得られ、ご好評いただいております。これらの試薬類は国内だけでなく、各国の主要施設でもご利用いただいております。

また、ラット用の新商品も販売予定があり、さらに皆様のお役に立てるものと思います。

仕事以外では、最近社内でゴルフ人口が増え、小さなコンペも開催されるようになりました。皆決して上手いとは言えない腕前ですが、同じくらいのレベルなので毎回白熱した勝負が繰り広げられます。ライバル心むき出しで鼻息荒くプレーするけれどもOB、ダフリ、トップで意気消沈するメンバーの光景が見られるなど和気藹々とした雰囲気楽しんでおります。

また、九州には九重連山、霧島連山など登山できる山も多く、登山を楽しむ社員もおります。身近に



由布岳（大分県）にて

自然と触れ合える環境にあることもストレス解消に一役買っているかもしれません。

最後に、新型コロナウイルスの影響を、実験動物業界だけでなく、世界中の多くの業種が受けています。このような中でも業界内外問わず、協力団結してこの未曾有の危機を乗り越えて行ければと思います。

会員便り

痒み研究と野生由来マウス系統との出会い

国立遺伝学研究所マウス開発研究室・動物飼育実験施設 助教
高浪景子

国立遺伝学研究所(遺伝研)の高浪景子と申します。遺伝研のある静岡県三島市にきて3年目になります。三島は、富士南麓で伊豆半島の付け根にあり、湧き水の流れる自然豊かな町です。冬の朝は窓を開け、銀嶺の富士を眺めることが習慣となりました。夏の夜は(今年はコロナにより富士登山ができませんが)、登山者のヘッドライトが点々と連なり、夜空に光の道が浮かぶ光景はとても幻想的です。

遺伝研・野生由来系統マウス

現在は、動物飼育実験施設長の小出 剛先生のマウス開発研究室に所属して研究を行うと共に、マウス系統維持事業に携わっています。遺伝研では多くの野生由来マウス系統(野生系統)を維持・保存しています。これらは、ほとんどが独自に樹立されたもので、三島バッテリーと呼ばれています(図)。野生系統は、実験用系統とは異なり、愛玩化を受けておらず、マウス本来の行動を示す特徴があります。私たちヒトが国や地域により体質や行動が異なるように、世界各地から収集されたこれらのマウスも多様な表現型を示します。このような野生系統の多様性が、私たちヒトにおける行動や体質の個人差の解析のモデルになると期待されています。

飼育に関しましては、野生系統は実験用系統に比べ運動能力が高く、俊敏で驚くほどジャンプします。そのため、取扱いに気を配りながら、70 cmほどの深いコンテナ内でのケージ交換を行っています。私

は赴任当初に比べ、野生系統のケージ交換のスピードは上がりました。しかし、飼育に携わる研究支援員の方々の熟練した流れるようなマウスの取扱いは必見の価値があり、いつも感銘を受けています。また、野生系統はストレスに対する感受性が高いため、飼育ケージに巣箱を入れると落ち着き、繁殖しやすい特徴があります。

小出研究室では、一連の野生由来マウス系統を用いて行動遺伝学を進めるという世界的にもユニークな研究を行っています。行動遺伝学としては、一連の野生由来マウス系統の行動解析による行動多様性の解析と、その関連遺伝子の解明を目指した遺伝解析が主であり、同時に行動の神経基盤の解明も目指しています。

痒み(かゆみ)の分子基盤解析

私はこれまで、物理工学(名古屋大学)、基礎医学(京都府立医科大学解剖学)、生物学(岡山大学臨海実験所)のバックグラウンドを経て、痒みの研究を行っています。

近年まで痒みは、痛みの小さな感覚だと考えられてきました。2007年に感覚神経系の脊髄に発現するガストリン放出ペプチド(GRP)受容体がマウスにおいて、痒みを特異的に伝達することが報告され、痒み研究が新たな展開を迎えました。私は、ラットを用いて感覚神経系に発現するGRP受容体のリガンドであるGRPの局在について調べたところ、身体感覚を伝達する脊髄知覚神経系のみでなく、顔面口腔の知覚を伝達する三叉神経知覚系においても、一次知覚神経系にGRPが発現し、脊髄後角や脳幹の三叉神経脊髄路核尾側亜核という領域に神経投射し、その領域にGRP受容体が発現することから、これらの領域からさらに中枢の脳へ痒みを伝達していることが分かりました。痒みの研究には齧歯類(マウス、ラット)がよく用いられていますが、他の哺乳類においてもGRP/GRP受容体が痒み伝達に関わるのか、またGRPというペプチドホルモンとその受容体の分子進化に興味を持ちました。そして、真無盲腸目(スunks)、齧歯類(マウス・ラット)、霊長類(ニホンザル)などの哺乳類モデル動物を用いて解析を行いました。その結果、GRPとGRP受容体のアミノ酸配列は哺乳類において相同性がとて高く、また脊髄・脳幹領域の痒みの神経回路も哺乳類において共



図 野生由来マウス系統の起源



動物飼育実験施設での行動解析（筆者）

通していることが分かり、ここから私たちヒトにおいても、この感覚神経の GRP 系が痒みの伝達に関与していることが示唆されました。

痒み研究のモデル動物

実験動物（マウス、ラット）はどのように痒みを表現するかと申しますと、ヒトや多くの哺乳類（ウサギ、ネコ、イヌ、ヤギ等）と同様に、痒みを感じると特有の「引っ掻き行動」を示します。特に、前肢ではなく後肢で掻く行動が、痒み行動として定義されています。この引っ掻き行動は、身体にとって有害な異物を感じ、体外に排出しようとする行動だと考えられています。

実験動物の観点から考えると、痒みの研究には、実験系統マウス C57BL/6 やアトピー性皮膚炎の研究に NC/Nga マウスやヘアレスマウス等がよく用いられてきました。痒みの研究領域では、同じ齧歯類でもマウスとラットでは痒みを感じる刺激物質が異なり、痒みの感受性に種差があること、またマウスの中でも痒みの感受性に系統差があることが知られています。ヒトでも痒みに過敏な人、皮膚炎を発症しやすい人がいて、痒みの感受性には大きな個人差があります。ここから、マウスの系統差からみられる

痒みの感受性の違いが、ヒトの痒みの個人差を生む原因の理解に繋がると思い、多様な行動を示す野生由来系統マウスが新たな痒みモデルになる可能性があると考えました。そして、痒みの行動解析の結果、三島由来の野生系統は実験用系統と比べ、痒みにとっても過敏であることが分かり、現在、痒みの過敏に関わる遺伝子の探索を行っています。将来、痒みの過敏に関わる候補遺伝子をターゲットに、野生系統のゲノム編集を行い、痒みの過敏に寄与するのか検証を行いたいと思っています。

また近年、ストレスが痛みや痒みを悪化させるなど、脳が知覚の感受性を調節することが分かってきました。この脳による痒みの制御メカニズムが分かると、掻き続けてしまうことによる皮膚症状の悪化を抑える可能性があるため、病態モデルを作製し、取り組んでいます。痒みの研究領域も、現在は遺伝子改変マウスを用いて、光遺伝学や化学遺伝学手法により、標的細胞を活性化または抑制し、機能解析を行うことが主流となってきました。アメリカのカリフォルニア大学デービス校（農学、医学、獣医学、生物学の研究が著名）は、古くから痛みや痒みの研究を牽引しつつ、新たな技術を取り入れているため、留学して上記の技術を学び、現在の研究に活かしています。留学中には、マウスの取扱い技術講習や動物実験施設や飼育方法の違いも経験することができました。

最後に、日本実験動物学会は多種多様な分野から研究者が集い、意見交換のできる貴重な学会だと思います。その中で、私の専門とする痒みや痛みなどの知覚の研究は多くないと感じるため、知覚に関する研究領域がもっと活発になることを願っています。また、女性研究者も少数であるため、多様性があり、若手が活躍できる機会が増えることを願っています。

遺伝研 小出剛研究室 HP

<http://mgrl-lab.jp/>

遺伝研マウス系統維持事業（Mouse Genetic Resources）

<https://shigen.nig.ac.jp/mouse/nig/>



左) 遺伝研の桜と小出研究室のメンバー 右) with コロナの生活

会員便り

初めてマウスに出会ってから数十年も経ちました！

熊本大学技術部（配属先：生命資源研究・支援センター実験動物分野） 技術専門職員
中村直子

会員日より執筆のお話をいただきました熊本大学技術部の中村直子と申します。熊本大学でも令和2年4月の学内改組により技術部が発足し、勤務先も従事する業務内容にも変更はありませんが、3月までの所属先の生命資源研究・支援センター実験動物分野から技術部に配置転換となりました。大学を卒業以来このような文章を書く機会がほとんどなく、お話をいただいてから、何度書いたり消したりを繰り返してもなかなか読める形まで行き着きませんでした。興味深く素晴らしい文章を書いておられる会員便りの先輩方を尊敬申し上げながら夏を過ごしました。

私は、大学卒業後、前述の勤務先で同じ業務に従事していますが、ヒト臨床検体の検査技術習得のために臨床検査技師になるための大学を選んで入学し、卒研のテーマもメイラード反応の最終産物である advanced glycation end products に関する研究の実験動物とは関わりのない部分が担当でした。私が初めて動物実験施設に入ったのは数十年前の大学卒業前で、卒業研究でお世話になっていた医学部の講座の先生から、動物実験施設の見学に行かない？とお誘いいただいた時です。以下はあくまでも数十年前当時のことであり現在のことでありませぬので、皆様、どうかお許しください。それまで、実験動物とは、講座内飼育室からあふれて時々廊下に置かれていたケージの中の大きな白いネズミ（ラットですね）と触れ合う程度でした。固形飼料を手渡したり、夏にケージの蓋越しに製氷機の氷のかけらを渡したりすると喜んで口で受け取ってくれること、そばを通ると、ふんふん鼻を鳴らしながら自分がいる方に寄って来てくれること（私を慕って寄ってきていたわけではないと知ったのは入職後です。）が嬉しくて、廊下にケージを見つけては頻繁に会いに行っていました。その様子を担当の先生がご覧になっておられたようで声をかけてくださったそうです。

当時、医学部附属動物実験施設の助教授でいらっしやった浦野先生から施設内をご案内いただいた時は動物園を訪問しているような感覚でした。講座で見た肥えた大きなネズミではなく、父の趣味の畑の冬の唐芋保存用室を開けたときに時々いた茶色で俊敏ですぐ逃げて視界から消えてしまう小さなネズミでもなく、毛色が白くて手と鼻先がピンクで赤い目

のかわいらしい小さなネズミを拝見しながら、動物実験施設の中にヒト同様にネズミの感染症の検査をする仕事があるから、働いてみないかとお誘いいただきました。実験動物について何の知識もないまま、検査をするならヒトより好きな動物のほうがいいなと安易に熊本大学医学部附属動物実験施設の技術職員の道を選んでしまったのです。

午前中は動物の飼育をおこない、午後は動物実験施設内のマウスとラットの飼育室に導入されていた微生物モニタリング用おとり動物の検査の修行をする毎日が始まったのですが、知識も覚悟もないままに入職したので驚きの連続でした。飼育中の多くの動物はすべて動物実験に使用されていること、検査をするには動物を安楽死させねばならないこと、麻酔容器の中に動物を入れると眠るように動かなくなると呼吸が止まり死亡すること、マウスは体が小さいので呼吸が止まる前の深麻酔の状態では採血が必要であること、そしてハサミで解剖することも何もかもが驚きでした。大学で基本的なことを学んでいた臨床検査技師の仕事は生きたヒトが相手であって、私にとって死は遠い存在でした。それが、毎日、まず安楽死を行わなければ仕事が進まない日常を送ることになり、午前中の動物を生かすための世話をおこなう時間と、丁寧に仕事を教えてくださった施設の先輩方が居られなかったら続かなかったと思います。

最初の数年間は、ラット飼育室にはネズミコリネ菌等の各種細菌が、マウス飼育室にはマウス肝炎ウイルス等が、またマウスにもラットにも蟯虫が感染しており、剖検時には、頻繁に肺や肝臓等の病変をスケッチして記録を取る必要があり、著変なしと記録を一言でませることができるおとり動物に出会うと嬉しかったものです。培養検査では、大学の実習で使用していた簡易同定キットは使わず（使えず）、必要な生化学性状確認用培地は自作したものを使用しました。陽性個体が多かったため、血清の凝集反応の時も補体結合反応の時も、かなりの確率でダイリ्यूターを使って抗体力価を測定する手間が必要だったことなどいづれも懐かしい思い出ですが、陽性の動物を見つけてしまう度に感じていたお腹の痛さも忘れられません。当時の微生物モニタリングは、施設から病原微生物や寄生虫を排除するためにひた

すら陽性の飼育室を探すという目的の比重が大きく、見つかった病原微生物によっては自分が出した結果が飼育室内の動物を淘汰する理由になってしまう場合もあり、とてもつらかったです。検査の結果が陰性ばかりで自分で安楽死させる動物は検査動物だけになることを目標に検査と飼育室の清浄化をおこなっていました。新たに見つかる病原微生物や超免疫不全マウスの感染症など、動物実験成績に影響する感染症の問題はなかなかなくなりませんが、陽性飼育室内の動物の淘汰の必要がほとんどなくなった現在の平和な状態は幸せです。動物を安楽死させる必要のない微生物モニタリングの導入が次の目標です。経費の問題などで大学の動物実験施設で現在の実動物を使ったモニタリング方法から完全に移行することは難しそうですが、大学の動物実験施設でも導入可能となるよう、安価で良い試薬・検査法が開発され、広く普及しますようにと祈っているところです。

という風に、業務内容の意義を考えつつ、目的や目標をもって仕事に励んでいます。いまだに相手の応答が気になって実験動物関係者や友人以外の人に自分の仕事の詳細を説明することが苦手です。いつか動物実験が必要なくなる日が来るかもしれませんが、今はまだヒトのための動物実験を廃止できる状況ではありません。すでに、本学会をはじめとする動物実験の関連団体の皆様による一般の方々向けの動物実験に関する啓発活動や、実験動物関係者向けの実験動物福祉の向上のための活動がおこなわれていますが、引き続き、動物実験に対する世間の理解がさらに深まるような活動と活動の主導をお願い申し上げます。私もがんばります。

私は、新しい実験動物の知識や技術を習得したい時、施設管理上困ったことが発生した際は、まず動物実験施設の先生方へご相談しますが、他機関の実験動物関係者の皆さんへご相談することも度々あります。九州には、実験動物関連の学術団体として九州実験動物研究会と実験動物技術者協会九州支部があり、両方の会に所属する会員も多く、今年は残念ながらウエブ開催となる計画ですが、毎年秋に合同の定期大会が開催されています。入職直後の年から参加させていただいており、多くの方々から様々なことを学び、気軽に相互に相談できる技術者仲間も出来て、とてもありがたい関係を築かせていただきました。経験年数がかさんできた最近では、研究会の評議員や九州支部の副支部長のお役目をいただい

ています。実験動物学会や実験動物技術者協会の総会、秋の九州の定期大会に参加させていただいて出来た実験動物に関わる皆さんとの職場を超えた繋がりには宝です。最近、情報収拾のための各種学会総会や技術研修会への参加といった見た目成果にすぐに結びつかない自己研鑽のための技術者の出張が難しくなっていると聞きます。特に若手の技術者の方々の中には、学会参加もままならない方も多くいらっしゃる聞き、各動物施設内で技術が継承されるだけで、そこで留まってしまうのではないかと心配です。新型コロナウイルスのために多くの学術集会や研修会が中止されたりウエブ開催となったりしている状況の中で、対面で得ることができる情報や技術は、画面を通じて得られるそれよりはるかに多く、充実していたのだと改めて実感しています。研究者や技術者の皆さんが対面で相互交流をおこなうことができる日が早く来ること、その暁には、自己研鑽のための学会参加や研修参加を申請しやすい職場環境となっていることをお祈りいたします。

熊本から大分にかけて大きな被害をもたらした平成28年の熊本地震から4年が過ぎました。全国の皆様にご支援いただき、多かった時には10,000戸を超えていた応急仮設住宅等への入居戸数は、自宅の再建や災害公営住宅への入居などが進んで200戸以下まで減少したと報告され、公園などに建設されていた建設型の応急仮設住宅も今年に入って解体が始まり元の公園に戻りつつあります。被害を受けて一部不通となっていた熊本と大分を結ぶ豊肥本線がようやく今年8月に開通し、被害を受けた道路や橋のほとんどで修復が終わり通行が可能になっています。まだ元の生活に戻ることができていない方々もいらっしゃいますが、被災した建物の修復や再建もかなり進んでいます。ここ数年毎年日本のどこかで気象庁が命名するほどに被害が大きな豪雨災害が発生しており、今年7月の初めにも熊本の人吉球磨地方など九州各地、中部、東北地方をはじめ、広範な地域に大きな被害が出ました。がむしゃらに復興だけを目指せばよかった熊本地震の時とは異なり、新型コロナウイルスが復旧に大きく影響し妨げになっています。被害を受けられた皆様に、改めて心からお見舞い申し上げますとともに、私もできる支援を続けていこうと思います。

新型コロナウイルスだけでなく、これから季節性のインフルエンザの季節が訪れます。皆様体調を崩されませんようどうぞお気をつけください。

会員便り

サルを追いかけて

協和キリン株式会社富士リサーチパーク
宮本陽子

冒頭からお酒の話で恐縮ですが、新型コロナウイルスの影響で外に飲酒に出かけることがなかなか難しい今、オンライン飲み会をする機会が増えました。首都圏にまだ緊急事態宣言が出ていた5月中旬、新卒で入社した会社の先輩とオンライン飲み会をする機会があり、その中でこのリレーエッセイを書くきっかけをいただきました。コロナウイルスなしではおそらく受け取ることはできなかったこのバトン、ほんの少しだけウイルスに感謝したいと思います。

今は製薬会社で働く獣医師として、毎日のように実験動物と触れ合っている私ですが、(おそらく多くの方と同様に)最初から実験動物獣医師を志したわけではありませんでした。そこで、まずは現在の仕事にたどり着くまでの道のりを振り返っていきたいと思います。

中学生の頃から大学は理学部に進学して霊長類研究者になるのが夢でしたが、残念ながら志望大学には合格できず、「鹿児島と言えばヤクザ!そんな鹿児島にある獣医学科ならサルがいるはず!」という研究者志望とは思えない適当な思考(※入学手続き時に獣医学科にはサルがいないことを知りました)で願書を出した鹿児島大学の獣医学科に入学することとなりました。ひたすら芋焼酎を嗜みながら過ごした大学時代、ラットから黒毛和牛までさまざまな動物の魅力に気付くことができた一方で、サルへの思いは断ち切れませんでした。そんな中、「製薬会社にはサルがいるらしい!」という情報を得て、就職活動を行い、何とか製薬会社の研究員としてスタートを切ることができました。

その後、安全性研究に進進するべくカンクイザルとともに会社員生活を送っていましたが、ふとした気の迷い(?)から、京都大学霊長類研究所に移ることとなりました。大学では1年ごとに契約更新を行うプロジェクト付きの職員ということもあり、この転職は周囲の理解も得られにくかったですが、「行かずに後悔するより行って後悔しよう」という謎の勢いで決断をしました。当時、友人からは「その行動力は他で活かした方がいいよ」と言われ、妙に納得した覚えがあります。

大学では、民間企業と比較し、多様な背景の方と共に仕事をする機会があり、また仕事も飼育管理・獣医学的管理だけでなく、施設管理から予算申請等、

まさに「なんでも屋」という感じで、最初は前職とのギャップに苦しみました。一方で、約300頭のニホンザルを扱えるという「サルには不自由しない生活」を送ることができました。新生仔から老齢個体までさまざまな個体を取り扱うことができ、実験者の立場ではなかなか出会えないような自然発生疾患も経験することができました。また何より、実験を支えている多くの要素の大切さについて身をもって実感することができたことは、現在の仕事にそのまま役に立っていると感じています。建物・設備あつての動物飼育、日々の観察や給餌等の飼育管理、獣医学的に心身ともにケアされた適切な実験動物があつての動物実験です。年初に参加した研究会で、「実験動物の飼育担当者は、実験者よりもどうしても立場が下な気がする」という話題に触れることができました。確かに実験者がいなければ、実験を支える我々のような存在は不要です。ただ、実験者と実験を支える立場の両方を経験した今、いずれの存在も必要で、それぞれの立場に上下はないと考えるようになりました。

読者の皆様にもさまざまな立場の方がいらっしゃるかと思いますが、お互いの存在に感謝しながら、時には対等に議論し、よりよい実験動物の世界を作り上げていくことが理想だと思っています。背景の異なる人と付き合うのは相手のことが理解しづらく苦勞することも多いですが、その苦勞を超えるところにこそ、この仕事のおもしろみがあると信じています。

現職の説明にいたるまでに随分長く書いてしまいましたが、2019年5月より協和キリン株式会社富士リサーチパークで、選任獣医師の補佐役である臨床獣医師として勤務しています。残念ながら、前職での実務経験を直接活かす機会はほとんどありません。とはいえ、これからまだまだ長い人生、知らないこと・学ぶべきことは多い方がよいと前向きに考え、日々格闘しております。特に、マーモセットはなかなか難しい動物で、自身の臨床経験もほとんどないことから、下痢・嘔吐・下痢...と悩まされる毎日です。

実験動物獣医師は、困ったときに頼れる存在「かかりつけの獣医師」のような存在となることが理想とされる一方で、現在の私がそのような存在かと言われると甚だ疑問です。その理由の一つに、動物施

設を歩いていると、「パトロール？」と実験者に不安げに尋ねられることがあります。この言葉をかけられると、「私はまだまだだ」と反省します。そして、実験者に威圧を与える管理者ではなく、気軽な相談相手となれるよう、人間性も専門性も磨いていく必要を感じます。多くの会社の獣医師(特に選任獣医師)が放つ“独特の平和な空気感”を見習って、もっと平和で包容力のある雰囲気を身にまとうことも密かな目標にしています。社会人になる直前、「どんな分野であれ、何かを極めている人に魅力を感じてきました。いつかひとつでもいいので、『このことなら...!』と自分に任せてもらえるような社会人を目指しています」という目標を立てました。この時の私は、一つの会社に長く勤め、学生時代に専攻した病理の専門家となっている姿を想像していたことと思います。現在、それとはまったく異なる状況にありますが、実験動物獣医師としての専門性を高め、実験者から信頼される存在になるべく、精進したいと思います。また、これまでの人生を常に左右してきたキーワードである「サル」に対する興味と深耕も絶やしたくないと考えています。

さて、私が実験動物学会に入会したのは、実験動物との付き合いが10年ほどとなった約3年前でした。入会理由は少し消極的なもので、実験動物学会誌(Experimental Animals)に論文を投稿するために必要

であったということです。ただ、その後、学会に参加する機会に恵まれ、多くの人と再会できたとともに、新たなつながりを作ることができ、今は学会に対する感謝の思いでいっぱいです。この分野は開発化合物等の社外秘情報が絡むことが少なく、他機関との情報交換がしやすいことが魅力の一つです。今後も学会の場をお借りして、世代や組織の壁を越え、動物に対するよりよいケアを追求するために情報交換・議論できる機会を持てることを期待しています。学会活動はベテランの先生方に引っ張っていただくことが多いですが、次の時代を担う若手～中堅世代が主動する企画等も学会を盛り上げる一つの要素になりそうです。

代替法の普及もあり、自分自身がリタイアする頃には大きくこの世界は変わっていることが予想されます。医薬品の薬効評価や安全性評価、農薬や化学物質の評価において、現在動物実験が担保しているレベルと同等もしくはそれを超えるレベルの代替法が揃い、医薬品の開発に動物実験が必要でなくなれば、それは動物にとってもヒトにとっても幸せなことでしょう。自分が携わる仕事なくなることが皆にとって幸せ、というのも不思議な感覚です。ただ、実験動物が必要とされる間は、この分野の進歩を止めることのないよう努力し続けることで、動物たちに感謝の気持ちを伝えていきたいと思っています。

Experimental Animals

— 和 文 要 約 —

Vol. 69, No. 4 October 2020

総説

遺伝子改変マウスを用いた精子軸糸の解析 374–381

宮田治彦¹⁾・諸星 茜^{1, 2)}・伊川正人^{1, 2, 3)}

¹⁾大阪大学微生物病研究所, ²⁾大阪大学大学院医学系研究科, ³⁾東京大学医科学研究所

先進諸国では6組に1組の夫婦が不妊に悩んでいるとされ、その約半分は男性に起因するとされている。不妊の原因として、精子の運動装置である鞭毛軸糸の構造や機能の異常が挙げられる。軸糸は9+2と呼ばれる微小管構造からなり、その構成因子は単細胞生物からマウスを含む哺乳類まで広く保存されている。遺伝子欠損 (KO) マウスを用いて哺乳類における軸糸構成因子の機能解析が進められているが、鞭毛と同様に軸糸をもつ繊毛の機能不全のためにKOマウスが性成熟前に死に至ることが多く、成熟精子の解析を行えないという問題点がある。本稿では、軸糸の中心微小管を構成する因子のKOマウスを参考に、繊毛機能不全による生後致死を回避する方法や鞭毛軸糸の解析について概説する。

原著

早期母仔離乳は前頭前野ではなく扁桃体のドーパミン基礎放出を増強する：

雄ラットの *in vivo* 脳内微小透析法 382–387

瀧田正寿^{1, 2)}・菊水健史³⁾

¹⁾国立研究開発法人産業技術総合研究所人間情報インタラクション研究部門,

²⁾電気通信大学脳・医工学研究センター,

³⁾麻布大学獣医学部介在動物学研究室

私達の早期の母仔分離の研究では、雄ラットの不安特性が高架式十字迷路で観察できるもののオープンフィールドテストでは認められなかった。これまで、この行動表現型にかかわる脳内機構の可能性について、早期離乳により前頭前野から扁桃体へ至る興奮性神経伝達が弱まることを報告している。一方、中脳皮質辺縁系ドーパミン作動性 (DAergic) 線維は、前頭前野と扁桃体に投射している。本研究では、これらの両方の脳領域におけるDA作動性伝達について早期離乳の影響を研究した。成獣時期、ホームケージで待機中とオープンフィールドにチャレンジした時の両方で、早期離乳 (16日離乳) ラット群の扁桃体DAの細胞外濃度は、通常離乳 (30日離乳) 群より2倍高かった。この細胞外DA濃度の差異は、前頭前野では明確でなかった。同時に測定された自発運動と立ち上がり行動は、それぞれ離乳期とブローブ移植部位によって変化せず、手術の影響は観察されなかった。これらの結果は、早期離乳のDA変調が、扁桃体に特異的で前頭前野では観察されなかったため、脳全体への遍在的変調ではないことを示唆する。

NMDA受容体は *Aspa/Hcn1* ダブルノックアウトラットの 振戦発症に関与する 388–394

西谷あい¹⁾・永吉晴奈²⁾・竹中重夫³⁾・浅野雅秀¹⁾・清水佐紀⁴⁾・大野行弘⁴⁾・庫本高志^{1, 5)}

¹⁾京都大学大学院医学研究科附属動物実験施設, ²⁾大阪健康安全基盤研究所,
³⁾大阪府立大学総合リハビリテーション学類, ⁴⁾大阪薬科大学薬品作用解析学,
⁵⁾東京農業大学農学部動物科学科

近年, 我々はアスパルトアシラーゼ (*Aspa*) 遺伝子と *Hcn1* 遺伝子がラットの本態性振戦の原因であることを示した。この知見は, 不均一な遺伝的背景を持つ *Aspa^{em34Kyo}/Hcn1^{A354V}* ダブル変異ラットを用いて得られた。そこで, 本研究では, より洗練された実験系を目指して, F344の遺伝的背景をもつ *Aspa^{em34Kyo}/Hcn1^{em1Kyo}* ダブルノックアウトラットを開発した。また, 振戦の発症機序の一端を明らかにするために, グルタミン酸受容体アンタゴニストが振戦を抑制するか否かを検討した。*Aspa^{em34Kyo}/Hcn1^{em1Kyo}* ダブルノックアウトラットは, 振戦を自然発症した。また, アスパルトアシラーゼの基質である *N*-acetyl-aspartate (NAA) が, 脳と脊髄に蓄積していた。しかし, NAA から合成され, グルタミン酸受容体に作用する NAAG の蓄積は観察されなかった。振戦は, NMDA 型グルタミン酸受容体アンタゴニストの 3-[(R)-2-carboxypiperazin-4-yl]-prop-2-enyl-1-phosphonic acid で抑制された。また, 非NMDA 型グルタミン酸受容体アンタゴニストの NBQX で部分的に抑制された。一方, 代謝型グルタミン酸受容体アンタゴニストの LY-341495 では抑制されなかった。さらに, NMDA 型グルタミン酸受容体のサブユニット特異的アンタゴニストを用いたところ, NR2B サブユニットと N2C/N2D サブユニット特異的アンタゴニストは振戦を抑制した。以上より, *Aspa/Hcn1* ダブルノックアウトラットの振戦の発症には, イオノトロピックグルタミン酸受容体, 特にNMDA 受容体に関与していることが判明した。

p62/Sqstm1 および *Nrf2* 遺伝子二重欠失マウスの脂肪性肝炎病態進展に おける性差 395–406

綿引隆久¹⁾・岡田浩介^{2, 3)}・蕨 栄治⁴⁾・長岡亜美⁵⁾・鈴木英雄^{2, 3)}・石毛和紀³⁾・柳川 徹⁶⁾・高橋 智⁴⁾・溝上裕士³⁾・徳重克年⁷⁾・有泉俊一⁸⁾・山本雅一⁸⁾・正田純一⁵⁾

¹⁾筑波大学大学院人間総合科学研究科疾患制御医学専攻,
²⁾筑波大学附属病院つくば予防医学研究センター, ³⁾筑波大学医学医療系消化器内科,
⁴⁾筑波大学医学医療系生命医科学域, ⁵⁾筑波大学医学医療系医療科学,
⁶⁾筑波大学医学医療系顎口腔外科学, ⁷⁾東京女子医科大学消化器内科,
⁸⁾東京女子医科大学消化器外科

非アルコール性脂肪性肝炎 (NASH) の進展および重症度は性差や閉経により影響される。雄性 *p62* および *Nrf2* 遺伝子二重欠失 (DKO) マウスは, 過食による肥満, 肝に流入するリポポリサッカライド (LPS) の増加, Kupffer 細胞の過剰な免疫反応により重症 NASH を発症するが, 雌性 DKO マウスの脂肪性肝炎病態は不明である。DKO マウスの脂肪性肝炎の病態について, 性差に着目して比較検討した。雄性マウスと比較して, 雌性 DKO マウスは遅れて脂肪性肝炎を発症し, しかも, 肝の炎症, 線維化は軽度であった。雌性 DKO マウスの血清 estradiol は雄性マウスと比較して有意に高値であり, 30 週齢では増加が認められ, 50 週齢 (閉経時期) には有意に低下した。便中および血清 LPS は雌性 DKO マウスで有意に低値であり, 肝炎症シグナルも雄性 DKO マウスと比較して減弱していた。また, 腸内細菌叢の解析では, LPS を産生する細菌叢のプロフィールが雌性マウスと雄性マウスの間で変化していた。DKO マウスの脂肪性肝炎の病態には性差が認められた。雌性 DKO マウスの高 estradiol が肝炎症シグナルを減弱し, 脂肪性肝炎病態を軽減したものと推測された。

Carbohydrate Sulfotransferase 14 遺伝子欠損マウスは適切な遺伝背景に戻し
交配することで出生率が改善する 407-413

嶋田 新¹⁾・吉沢隆浩¹⁾・高橋有希²⁾・笠原(二田原) 裕子³⁾・岡田尚巳^{3, 4)}・
野村義宏⁵⁾・山中仁木¹⁾・古庄知己^{2, 6, 7)}・松本清司¹⁾

¹⁾信州大学基盤研究支援センター動物実験支援部門,

²⁾信州大学医学部付属病院遺伝子医療研究センター,

³⁾日本医科学大学基礎医学生化学・分子生物学(分子遺伝学) 教室,

⁴⁾東京大学医科学研究所遺伝子・細胞治療センター分子遺伝医学分野,

⁵⁾東京農工大学農学部付属硬蛋白質利用研究施設, ⁶⁾信州大学医学部遺伝医学教室,

⁷⁾信州大学基盤研究支援センター

エーラスダンロス症候群(EDS)は、皮膚の過伸展性や関節および様々な臓器の脆弱性を特徴とする遺伝性の疾患である。信州大学医学部から最近報告された筋拘縮型エーラスダンロス症候群(mcEDS-CHST14)は、Carbohydrate Sulfotransferase 14 (CHST14) 遺伝子の変異が原因であることが明らかになっている。mcEDS-CHST14の疾患モデル動物として、B6;129S5-Chst14^{miLex}/Mmucd (B6;129-Chst14 遺伝子欠損) マウスが期待されたが、ホモ接合体欠損(Chst14^{-/-}) 個体は90%以上が周産期致死となり、成獣を用いた安定的な解析が困難であった。本研究ではChst14^{-/-}の出生率改善を目的に、体外受精(IVF)・ICR系統への胚移植(ET)または、近交系で安定した離乳率を示すBALB/cA系統への戻し交配を行い、出生率への影響を検討した。戻し交配は、12世代に渡って行い、各世代のChst14遺伝子ヘテロ接合体欠損マウス同士を交配し、Chst14^{-/-}の出生率を確認した。その結果、IVF・ETでは出生率改善は認められなかった。一方で、戻し交配各世代のChst14^{-/-}出生率に改善が認められた(6.12 ~ 18.64%)。また、戻し交配12世代目において、マイクロサテライトマーカーを用いて遺伝背景の置換率を調べた結果、確認した56マーカーの全てがBALB/cA系統へ置き換わっていた。以上の結果から、遺伝背景がChst14^{-/-}マウスの出生率に影響を与えることが示された。更に、繁殖に問題のある遺伝子組換え動物等の適切な遺伝背景への戻し交配は、出生率改善などの動物実験の効率化に貢献できる可能性が示唆された。

Effect of PIERCE1 on colorectal cancer 414-422

Bo Min PARK, Hye Jeong KIM, Ja Hyun OH, Jae-il ROH and Han-Woong LEE

Department of Biochemistry, College of Life Science and Biotechnology, Yonsei University, Yonsei Ro 50, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Republic of Korea

Colorectal cancer is the second most lethal cancer type across all ages and sexes, the many mechanisms of which are still currently being further elucidated. PIERCE1 has been known to be involved in the cell cycle and proliferation, the expression of which is regulated by stress conditions in a p53-dependent manner. Through a database search, we found that PIERCE1 was significantly augmented in patients with colorectal carcinoma compared to normal samples, suggesting its possible role in tumor regulation. Recently, PIERCE1 has also been reported to increase proliferation of a liver cancer cell line, indicating its possible role as an oncogene. To examine its relevance to tumorigenesis, such as whether it has either oncogenic or tumor suppressive function, PIERCE1 was knocked down and overexpressed in several colorectal cancer cell lines and mice, respectively. To evaluate the roles of *Pierce1* in vivo, we established a *Pierce1* transgenic (TG) mouse model and then administered azoxymethane with dextran sodium sulfate (DSS) to induce colorectal carcinogenesis via promoting mutations in *Apc* and *Kras*. Nonetheless, PIERCE1 depletion in these cell lines showed no significant change in cell growth. AOM/DSS-treated *Pierce1* TG mice were comparable with respect to colon lengths, the number of polyps, and tumor sizes to those of the control mice. These results implicate that PIERCE1 does not play an oncogenic or tumor suppressive role in AOM/DSS-induced colorectal cancer.

マウス二細胞期胚の簡易輸送法および凍結保存技術の確立 423–429

棕木 歩¹⁾・竹尾 透¹⁾・中尾聡宏¹⁾・田村香菜¹⁾・堀越裕佳¹⁾・中潟直己²⁾

¹⁾熊本大学生命資源研究・支援センター資源開発分野,

²⁾熊本大学生命資源研究・支援センター生殖工学共同研究分野

二細胞期胚の冷蔵保存法は、遺伝子改変マウスの授受において、生体での輸送を必要としない有用な輸送技術である。しかしながら、冷蔵保存期間の延長により、冷蔵胚の発生率が低下するため、冷蔵輸送後、可能な限り早く胚移植を実施する必要がある。冷蔵輸送された胚を凍結保存することができれば、必要に応じて加温し胚移植に使用できるようになるが、冷蔵胚の凍結保存技術はまだ確立されていない。そこで本研究では、胚の冷蔵胚の凍結技術を開発するために、各期間 (0, 24, 48, 72 および 96 時間) 冷蔵保存した二細胞期胚を簡易ガラス化法で凍結保存し、加温後の胚の生存率および発生能を評価した。胚の凍結保存における加温後の生存率は、凍結胚と冷蔵-凍結胚は同等であった。また、胚移植により、冷蔵-凍結胚は正常に産子へと発生した。さらに、実際に熊本大学-旭川医科大学間の冷蔵輸送後に凍結保存した胚から、胚移植により正常に産子が得られた。本研究により、胚の冷蔵凍結技術が確立され、遺伝子改変マウスの輸送及び保管に有用であることが示された。

KLF5 regulates chicken skeletal muscle atrophy via the canonical

Wnt/ β -catenin signaling pathway 430–440

Dong-Hao ZHANG¹⁾, Hua-Dong YIN¹⁾, Jing-Jing LI¹⁾, Yan WANG¹⁾, Chao-Wu YANG²⁾,
Xiao-Song JIANG²⁾, Hua-Rui DU²⁾ and Yi-Ping LIU¹⁾

¹⁾Farm Animal Genetic Resources Exploration and Innovation Key Laboratory of Sichuan Province, Sichuan Agricultural University, 211 Huiming Road, Wenjiang, Sichuan province, Chengdu 611130, China, ²⁾Animal Breeding and Genetics Key Laboratory of Sichuan Province, 7 Niussha Road, Jinjiang, Sichuan province, Chengdu 610066, China

Recent studies in mice suggested that KLF5 (Kruppel like factor 5), a zinc-finger transcription factor, plays an important role in skeletal muscle development and regeneration. As an important factor in the process of muscle development, KLF5 participates in the regulation of the cell cycle, cell survival, and cell dryness under different environmental conditions, but it is not clear whether KLF5 participates in muscle atrophy. Therefore, we investigated whether KLF5 can regulate the atrophy of chicken satellite cells *in vitro* and examined its mechanism of action. qPCR showed that *KLF5* gene knockdown promoted the expression of key genes in muscle atrophy. Subsequently, we sequenced and analyzed the transcriptomes of *KLF5* silenced and control cells, and we showed that the differentially expressed genes were mainly enriched in 10 signaling pathways ($P < 0.05$), with differential gene and enrichment analyses indicating that the Wnt signaling pathways are extremely important. In conclusion, our results indicate that KLF5 may regulate the atrophy of chicken skeletal muscle through the Wnt/ β -catenin signaling pathway.

性的に不活発なラットの嗅覚感受性.....441-447

下見悠衣・近藤保彦

帝京科学大学生命環境学部アニマルサイエンス学科

ラットやマウスを用いた雄性行動の研究では、あらかじめ発情雌との交尾経験を与えて十分な性行動を行う動物を用いる。これは正常な雄の中に性行動をほとんど示さない個体が一定の割合で含まれるためである。本研究では、そのようなスクリーニングテストで見つかった低性行動(SS)雄が正常な性行動を示す(NC)雄と、性行動以外にどのような違いを示すかを検討した。異性臭に対する嗅覚選好性テストでは、3室からなる装置の両側に正常雄と発情雌を入れ、風流によって匂いを提示して中央の被験体雄がどちらに長く探索行動を示すかを測定した。NC雄、SS雄のいずれも雄臭よりも発情雌臭を長く探索したが、SS雄の探索時間はNC雄よりも有意に短かった。また、一晩絶食後に行った餌探索テストでは、すべてのNC雄が5分以内に床敷に埋められたペレットを発見できたのに対し、60%以上のSS雄は餌を見つけることができなかった。また、同様な方法で小さな袋に入れた発情雌ケージから採取した床敷を探させたところ、NC雄では8割の雄が発情雌の袋を見つけられたが、SS雄で見つけられたのは20%のみだった。これらの結果は、NC雄ラットとSS雄ラットは性行動だけでなく嗅覚感受性が低下しており、これが他の行動にも影響していることを示唆している。

Electroacupuncture alleviates Parkinson disease and regulates the expression of brain-gut peptides.....448-460

Jianjun YU¹⁾, Dongmei MIN²⁾, Yan BAI³⁾, Long QU¹⁾, Tianyu ZOU³⁾ and Shun WANG³⁾

¹⁾Department of Massage, Heilongjiang Academy of Chinese Medical Sciences, 72-78 Xiang'an Street, Harbin 150036, People's Republic of China, ²⁾Department of Rehabilitation Medicine, Heilongjiang Provincial Hospital, No. 82 Zhongshan Road, Xiangfang District, Harbin 150036, People's Republic of China, ³⁾Department of Acupuncture, Heilongjiang Academy of Chinese Medical Sciences, 72-78 Xiang'an Street, Harbin 150036, People's Republic of China

The non-motor symptoms (NMS) of Parkinson's disease (PD) are found in more than 90% of patients with PD. Here, we explored the effects of electroacupuncture (EA) stimulation at Zhong wan (CV-12), Qihai (RN-7), Zusanli (ST-36) and Taichong (LR-3) on NMS and brain-gut peptides of PD. We found that EA intervention alleviated the motor deficit induced by 6-OHDA in rats indicated by the decreased abnormal involuntary movements (AIMs) scores and the net number of rotations and increased cylinder test grade. It also improved the spatial memory and attenuated anxiety-like and depression of PD model rats. EA treatment significantly inhibited neuronal apoptosis in PD model animals, as demonstrated by the increased number of TH positive cells and reduced number of apoptotic cells in the substantia nigra. The expression of cleaved caspase-3 and cleaved PARP in PD model rats was markedly suppressed by EA stimulation. Moreover, EA remarkably inhibited the inflammatory response in PD model rats, as revealed by the decreased levels of TNF- α , IL-1 β , and COX-2 mRNA expression. It also attenuated the oxidative stress in rats, as indicated by the increased levels of SOD and GSH and the decreased level of MDA. EA treatment contributed to alleviating PD by regulating brain-gut peptides in rats, such as NPY, CCK, SST, GAS, and PYY. In conclusion, EA stimulation at CV-12, RN-7, ST-36, and LR-3 effectively alleviates the NMS of PD partly through regulating the levels of brain-gut peptides.

維持会員（五十音順）（90社）

（令和2年10月9日現在）

会 員 名	〒	住 所
(株) IHI	135-8710	東京都江東区豊洲 3-1-1
(株) アイセイ	594-1151	大阪府和泉市唐国町 1-6-1
(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
エーザイ(株)	300-2635	茨城県つくば市東光台 5-1-3
(株) LSI メディエンス	314-0255	茨城県神栖市砂山 14-1
(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	169-8503	東京都新宿区百人町 3-26-2
(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
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
(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
シオノゲタ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
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

会 員 名	〒	住 所
(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
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
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
ダイダン(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)中外医科学研究所	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
(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
日本チャールスリバー(株)	222-0033	神奈川県横浜市港北区新横浜3-17-6
日本農産工業(株)	300-2615	茨城県つくば市田倉5246
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
(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
バニーグループ 日本事務所	370-0074	群馬県高崎市下小鳥町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)	314-0103	茨城県神栖市東深芝4-2
(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

会 員 名	〒	住 所
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 アイパック

〒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@ipec-pub.co.jp

● 編集後記 ●

すっかり秋らしくなり、行楽に良い季節となりました。全国の観光地を訪れる人々が戻りつつあり、地方経済の回復・活性化が期待されます。さらにイベント制限緩和で多くのファンの方々がスタジアム等に足を運ばれるようになりました。しかしながら、まだまだコロナウイルスの脅威は止まる所を知りません。冬にかけてインフルエンザの流行も危惧され、今期はワクチン接種の急増や接種順の問題も持ち上がっている状況です。コロナウイルスにつきましても、ワクチンの開発が世界中で驚異的に進められており、誰もが大きな期待を寄せております。そんな中、ふと来年の東京オリンピック・パラリンピックは開催できるのだろうか、開催まで1年を切ってしまった現在、心配に思っております。一方で、我々の総会はどうなるのかなと思っておりましたが、本号に来年の第68回日本実験動物学会総会のお知らせが掲載されております。本学会で初めての試みとなりますWebでの開催の準備が進められているようです。是非、多くの方々にご参加を頂き、盛り上げてゆきたいと思えます。実験動物科学シンポジウムと維持会員懇談会の開催は来年へ延期となったようですが、維持会員懇談会につきましては、学会へのご支援をいただいている維持会員の有志の皆様へ各企業様のアピールをしていただけるような企画を考えておられるようで、たいへん楽しみです。さて本号の記事では、今回一般総説がなく寂しい限りですが、感染症シリーズでは、「実験動物マウスおよびラットにおける薬剤耐性菌」(信州大・山中先生)を寄稿いただきました。また、「研究室・施設便り」では、「信州大学基盤研究支援センター生命科学分野動物実験支援部門・動物実験施設」(吉沢、山中先生)と、本号では山中先生が大活躍されております。「維持会員便り」では、「九動株式会社」(西川先生)に原稿をお願いし、「会員便り」には3名の先生(熊本大・中村先生、遺伝研・高浪先生、協和キリン・宮本先生)に寄稿いただきました。次号では、総説掲載の予定があり、さらに引き続き〇〇便りシリーズを継続させてゆく予定です。会員の皆様の積極的なご参加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

ストレックス株式会社	プログラムフリーザー
キッセイコムテック株式会社	運動量・温度計測装置
日本クレア株式会社	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
株式会社 ケー・エー・シー	実験動物総合受託事業
わかもと製薬株式会社	感染症診断キット
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
九動株式会社	マウス生殖工学試薬
ハムリー株式会社	実験動物等企業広告
株式会社 レナテック	光触媒除菌脱臭機
株式会社 アイテクノ	マウス・ラット用テレメーター



STREX, Inc.

Cryo Cell System

受精卵/精子凍結用 エタノール液槽式

プログラムフリーザー FZ-1500シリーズ



緩慢凍結法にて各種細胞への効果的な凍結が可能です。
卓上型コンパクト設計に加え、各種サンプルに応じた凍結プログラムを
パソコン上で-80℃まで簡便に設定できます。

◆従来法と同様にご使用いただけます！

デモンストレーション受付中



W320×D220×H430mm
12.5kg

- 液体窒素不要
- コンパクト設計
- パソコンでのデータ管理機能

■ 植氷・凍結用ラックが付属します
例：受精卵用エタノール槽



★植氷・凍結用ラックのオーダー設計製作致します！

仕様

冷却速度：-0.1～℃/分

ラック：クライオチューブ26本
ストロー150本

エタノール槽

【チューブ】φ100×深さ32mm

エタノール容量 約250cc

【ストロー】W210XD108XH65mm

エタノール容量 約800cc



温度設定画面



凍結完了時画面

ストレックス株式会社

大阪市北区大淀中1-8-34 TEL 06-6131-9602

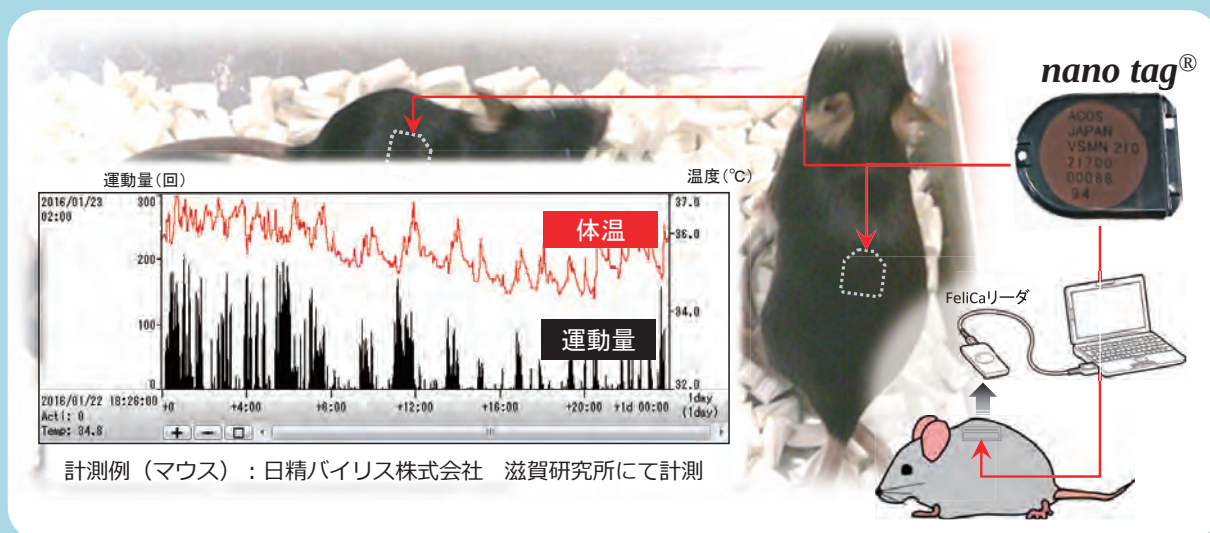
E-Mail : info@strex.co.jp

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

マウス、ラット等への体内埋め込み式 運動量/温度計測装置

ナノタグ[®]
nano tag

実験動物の体内へ埋め込み、運動量と温度を計測



特長

- 3軸の**加速度センサー**を用いて、運動量を計測します。
- FeliCa[®]通信を用いますので、1ケージ内で**複数匹の計測が可能です**。
- **約60日間^{*1}の運動量と計測装置内温度を連続で計測できます**。
- 運動量と温度の**記録間隔は、個別に設定可能です**。
- 皮下に埋め込んだ状態^{*2}で**データの読み込み、計測開始・停止が可能です**。
- タイマー予約機能により、**自動的に計測の開始/停止**を制御できます。
- nano tag[®]は**ディスプレイレス**になります。

*1温度のみを記録する場合には、より省電力となり、最長で約180日間の計測も可能です。

*2通信可能な距離は約10mmとなり、それ以上では通信することができません。

仕様

検出方法	3D加速度センサー、温度センサー					
通信方法	近距離無線通信 (FeliCa [®] 方式 通信距離: 約10mm ^{*2})					
時計精度	月差±60秒					
内部電池	CR1220 (電池の交換はできません)					
電池寿命	約60日 ^{*1} (ご購入後1年以内) (24時間測定で通信1日1回2分以内)					
計測モード	1) ループ 2) メモリフルで停止 3) 任意時刻指定					
観測・記録項目	運動量	振動数				
	温度値	10℃～45℃ 計測温度幅 約16℃ 分解能 0.0625℃ 誤差±0.5℃				
	保存周期	12秒	30秒	1分	2分	4分 5分
	保存日数	4日	10日	20日	37日	60日 60日
3軸加速度データ	合成波: 約27分、生値: 約9分 約25Hz					
サイズ	18.8mm × 14.2mm × 7.1mm (固定用穴付き)					
重量	約2.7g					
材質	ABS樹脂 Iボキシ系接着剤					

お問い合わせ
KI S Ei **キッセイコムテック株式会社**
公共・医療ソリューション事業部

〒390-1293 長野県松本市和田4010番10
TEL : 0263-48-5551 (直通) FAX: 0263-48-1284
E-mail : motion@comtec.kicnet.co.jp
URL : <https://www.kicnet.co.jp/solutions/biosignal/animals/nanotag/>



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[®], I29^{ter}/SvJcl
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^y/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

外用保湿剤・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

瞬がん短期発がんモデル

- 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
 滅菌飼料/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/
 クリーンエアースystem/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
 処置動物作出/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-infused 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)
 仙台北出張所 〒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(ダッチ種)
- 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
 - 変異型ロドリプシンTgウサギ(有色・白色)
 - 各種Tgウサギ作製
 - 担瘤マウス作製
- 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



実験動物用飼料



PMI Nutrition International
http://www.labdiet.com

LabDiet™

実験動物用飼料

取扱品目

- マウス用 ●ラット用 ●モルモット用 ●ウサギ用 ●イヌ用
- マウス・ラット・ハムスター用 (Rodent) ●旧・新世界ザル用
- ネコ用 ●ブタ・ミニブタ用 ●フェレット用 ●ヒヨコ・ニワトリ用

その他、各種特別調製飼料のご注文も承ります。

Test Diet®

食餌誘導性病態モデル飼料

- 肥満用カロリー60%脂肪由来高脂肪食固形飼料など
- 代謝症候群(メタボリックシンドローム)用飼料
- 糖尿病とインシュリン抵抗性高糖飼料
- げっ歯類での嘔吐試験用カオリンペレット
- 行動/心理学用リワードタブレット
- 薬物作用駆虫用フェンベンダゾール添加飼料
- アテローム性動脈硬化症用コレステロール添加飼料



日本総代理店

お問い合わせ、資料請求、ご注文は...

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

SLCの実験動物



マウス

●アウトブリード

Slc: ddY

☆ ICR

●インブリード

DBA/1JmsSlc(コラーゲン薬物誘導性関節炎)

BALB/cSlc

C57BL/6JmsSlc C57BL/6JmsSlc

C3H/HeSlc

C3H/HeJSlc

DBA/2CjSlc

NZW/NSlC

A/JmsSlc

AKR/NSlC

NCI/NgsSlc(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:CBF1)

CB6F1/Slc(Slc:CBF1)

CD2F1/Slc(Slc:CBF1)

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*^{nu})

KSN/Slc(*Foxn1*^{nu})

●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-*gld*(自己免疫疾患-*Fas*^{gld})

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)

NZBWF1/Slc(自己免疫疾患)

WBB6F1/KiSlc(*KiSlc*^{WBB6F1}/Slc(肥満細胞欠損鼠-*KiSlc*^{WBB6F1}))

WBB6F1/KiSlc(*KiSlc*^{WBB6F1}/Slc(肥満細胞欠損鼠-*KiSlc*^{WBB6F1}))

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(非腫瘍リンパ腫-SAM系対照動物)

☆ SAMP1/SkuSlc(老化アミロイド症)

☆ SAMP6/TaSlc(老年性骨粗鬆症)

☆ SAMP8/TaSlc(学習・記憶障害)

★ SAMP10/TaSlc(脳萎縮を伴う学習・記憶障害)

AKITA/Slc(糖尿病)

☆ TSD(2型糖尿病)

C57BL/6JmsSlc-*ob/ob*(肥満・2型糖尿病-*Lepr*^{ob})

C57LKS/Jlar-*4-Lepr*^{ob}+*Lepr*^{ob}(肥満・2型糖尿病-*Lepr*^{ob})

☆ NSY/Hos(2型糖尿病)

C57BL/6JmsSlc-A17/+ (肥満)

HIGH/NscSlc(1型糖尿病)

C.KOR/StmSlc-Apoe^{ko}(アポE欠損高脂血症-Apoe^{ko})

C.KOR/StmSlc-Tra3p2^{ko}(アトピー性皮膚炎マウス-Tra3p2^{ko})

ラット

●アウトブリード

Slc: SD

Slc: Wistar

Slc: Wistar/ST

Hos: Donny

☆ lar: Wistar/Wistar-Imamichi

☆ lar: Long-Evans

☆ lar: Copenhagen(前立腺癌遺伝子)

●インブリード

F344/NSlC

WKAH/HmSlc

BN/SnSlc

DA/Slc(薬物誘導性関節炎)

LEW/Slc(薬物誘導性関節炎)

●疾患モデル

★ SHR/1zm(高血圧)

★ SHRSP/1zm(脳卒中)

★ WKY/1zm(SHR/1zmのコントロール)

★ SHRSP5/Dmcr(NASHモデル【HFC飼料給餌】)

★ SHR/NDmcr-*cp/cp*(肥満・糖尿病・高血圧-*Lepr*^{cp})

★ SHRSP/Exo(AD/HD)

★ SHRSP/DMcr-*fa/fa*(肥満・高血圧・脳血管障害-*Lepr*^{ob})

DIS/EisSlc(食塩感受性高血圧症)

DIR/EisSlc(食塩感受性)

Slc: Zucker-*fa/fa*(肥満-*Lepr*^{ob})

☆ Hos: ZFDI-*Lepr*^{ob}(糖尿病・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

ウサギ

●アウトブリード

Slc: JW/CSK

Slc: NZW

ハムスター

●アウトブリード

Slc: Syrian

●疾患モデル

J2N^{nk}(心筋症モデル)

J2Nⁿⁿ(J2N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(ラット)

●ラット

●インブリード

F344/NSlC(GF)

エンヴィーゴ(旧ハーランOEM生物動物)

●アウトブリードラット

RccHan^{sd}: WIST

●インブリードマウス

CBA/CaOlaHsd

●免疫不全モデルマウス

C.B-17/1crlHsd-*PkDc*^{scid}

遺伝子改変動物

●マウス

C57BL/6-Tg(CAG-EGFP)(グリーンマウス)

C57BL/6JmsSlc-Tg(*gpr* delta)

●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)

F344/NSlC-Tg(*gpr* delta)

Slc:WistarHanover/Rcc-Tg(*gpr* 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)

●カニクイザル

☆ カニクイザル(輸入)

●ミニブタ

☆ 国内繁殖生産

(一財)日生研-NPO法人医用ミニブタ研究所)

●マイクロミニビグ

☆ 国内繁殖生産(富士マイクラ(株))

●フェレット

☆ 自家繁殖生産(中伊豆支所)

☆ 印は受託生産動物、☆印は仕入販売動物です。

受注生産動物

マウス

●疾患モデル

C3H/HeJmsSlc-*gld*(自己免疫疾患動物-*Fas*^{gld})

C57BL/6 JmsSlc-*tg/tg*(NK細胞活性低下)

CTS/Shi(免疫不全・白内障)

(NZW×BXS) F1/Slc(家猪症)

ラット

●インブリード

ACI/NSlC

●疾患モデル

Dahl/Sj-*2-Lepr*^{ob}/Slc

GK/Slc(2型糖尿病)

EHBR/EisSlc(高ビリルビン尿症)

PVG/SeaSlc

KDP(1型糖尿病-*Cblb*)

WBN/KobSlc(高血糖好発)

WBN/KobSlc-*fa/fa*(高血糖好発-*Fas*^{lpr})

NAR/Slc(糖尿病-*Fas*^{lpr})

NER(自発性強直-間代性けいれん発作発症)

DA/Slc-*gpr*(NK細胞機能低下)

SDR(矮小体型症ラット)

OM/NSlC(栄養関係-腎障害)

FH/HanSlc(脳内セロトニン系の機能不全)

F344/NSlC-*Agouti*^{hi}(大腸癌易誘発)

Gunn/Slc-*gy*(高ビリルビン血症)

Slc: WsHC-Wy/Wy(肥満細胞欠損鼠-*kit*^{WshC}-*kit*^{WshC})

モルモット

●アウトブリード

Hos: Weiser-Maples(メラニン保有)

●インブリード

Strain2/Slc

Strain13/Slc

ウサギ

●アウトブリード

Slc: JWF-NIBS(ヘアレス)



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

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/>

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



わがもと製薬株式会社

〒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

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

あったらいいなを製品化

大好評

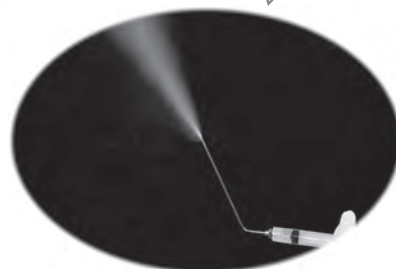
KN-30651
ブタ・ミニブタ喉頭鏡
Iブレード



ILAR 基準に準拠

KN-600U
マウスケージ

KN-34701
気管内投与スプレー



ライフサイエンスの未来とともに



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

〒567-0085 大阪府茨木市彩都

彩都バイオヒルズセンタ

Tel: 072-646-9311 Fax: 072-646-9300



CERTIFIED

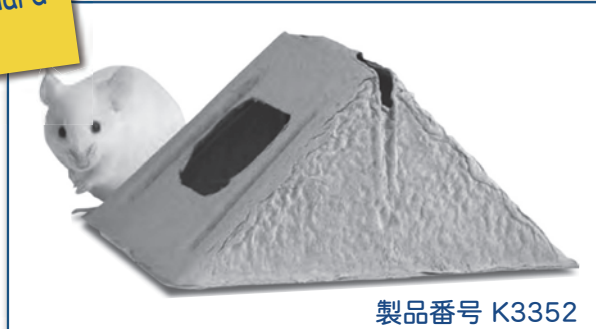
Bio-Huts™

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：.....



「ダイダン」の一方向気流ラックがさらに進化!

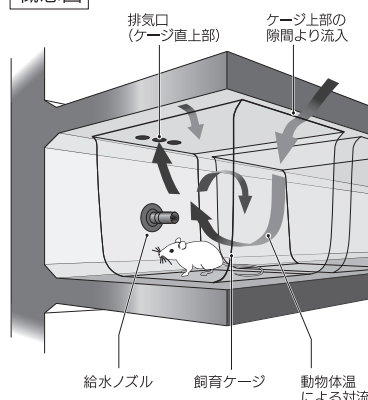
特許 第4961404号、第5749901号

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、**ダイダン株式会社**のグループ会社です。

新商品のご案内

凍結乾燥粉体のCARD HyperOva®F.D.新発売！



高効率に排卵を誘発する超過剰排卵誘起剤です。凍結乾燥品の為、4℃冷蔵保存が可能になり、従来品と比べ、保存性が格段に向上しました。

マウス生殖工学試薬一覧

CARD FERTIUP®マウス精子凍結保存液 (0.13 / 0.5 / 1.0 mL)	CARD HyperOva®過剰排卵誘起剤 (0.6 / 1.0 mL、F.D.)	CARD 0.25M Sucrose (2.0 / 5.0 mL)
CARD FERTIUP®マウス精子前培養培地 (0.5 / 1.0 mL)	CARD mHTF (2.0 / 5.0 mL)	CARD 1M DMSO (1.0 mL)
CARD MEDIUM®マウス体外受精用培地 (Kit / Set)	CARD KSOM (2.0 / 5.0 mL)	CARD DAP213 (0.5 / 1.0 mL)



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/

実験動物の生体電位測定・解析

< テレメトリーによる無拘束条件下での測定が可能です。 >



*1: テレメトリーで記録可能な動物種はカンクイザルおよびコモンマーモセットです。マウスおよびラットは有線での記録となります。詳細はお問い合わせください。動物種、測定系の組み合わせで、記録できる項目が変わります。



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
受託事業部	TEL 048-650-4477	E-Mail cb@hamri.co.jp

レナテックの光触媒除菌脱臭機は 快適な空間を必要とする様々な施設で高い効果を発揮します。

小型光触媒除菌脱臭機

1週間無料でお試しできます！



特許取得

形 式	QOL-P(光触媒フォーム:不織布)
風 量	強:約0.7m³/min 弱:約0.3m³/min
電 源	AC100V 50Hz/60Hz
消費電力	最大12W
製品寸法	W150×D180×H504mm
製品重量	約1.6kg



形 式	QOL-MS (光触媒フォーム:セラミック)
風 量	強:約3.5m³/min 弱:約1.0m³/min
電 源	AC100V 50Hz用、AC100V 60Hz用 選択
消費電力	最大172W
製品寸法	W334×D458×H415mm
製品重量	約22.0kg

**光触媒は、こんな場所で
こんな用途に活躍中！**

製薬会社・大学等の飼育施設、研究(室)施設の脱臭、病院の汚物室、動物病院のニオイ対策や医療施設のウイルス対策。さらにオフィスの空気清浄はもちろん、介護施設・在宅介護の一般家庭、保育園や幼稚園の感染予防にも効果的です。

利用するスペースの広さやニオイの強さ、場所にあった製品をお選びください。

大型タイプ

世界最大規模の
光触媒設備の実績

1年間の
脱臭効果維持

10年間のコストは
活性炭に比べ半分

ウイルス失活、
除菌効果

特許技術

圧倒的な
脱臭効果!!

停止せずに
メンテナンス
可能!!

内部イメージ



稼動したまま
メンテナンスが
できる技術は
弊社の特許です！

株式会社
レナテック

営業時間 9:00~17:30(土・日・祝休み)

▶本社 担当者:早野

〒259-1114 神奈川県伊勢原市高森4-19-15
TEL:0463-92-6114/FAX:0463-91-3510

▶大阪営業所 担当者:谷口

〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島6-5-3
サムティフェイム新大阪1号館102
TEL:06-6152-6234/FAX:06-6152-8818

お問い合わせ先

マウス ラット用体内埋込テレメータ

ME計測技術と省エネ特許により使い易い大きさと価格

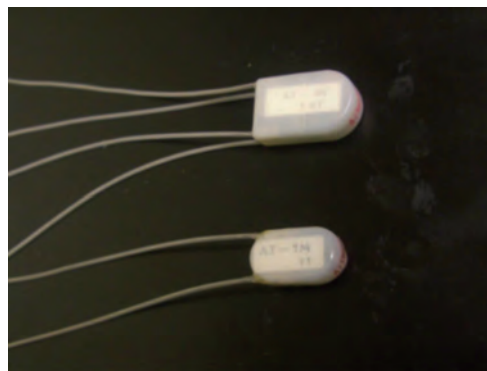
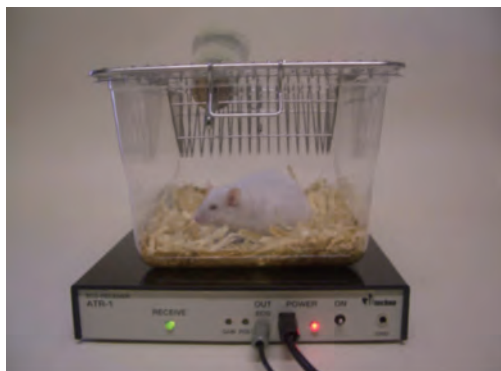
仕様

(他、封止特許申請中)

受信器 ATR-302 3信号受信器 2チャンネル周波数切換付(送信機にはA/Bch'有り)

送信器 AT-1M 心電図、体温 1.6g 1.0 cc 約 2ヶ月

AT-3 筋電(心電)図、脳波、体温 3.1g 2.9 cc 約 2ヶ月



設計製作

〒391-0004 長野県茅野市城山10-10

(株) アイテクノ



TEL 0266-72-9800 FAX 0266-82-2966

E-mail: aitechno_ks@f5.dion.ne.jp URL: http://www.aitechno.net/