

第 26 回東北動物実験研究会 講演要旨

日 時：平成 27 年 11 月 20 日（金）13：30～18：05

場 所：東北薬科大学 中央棟 2F 2B 講義室



青葉城址の伊達政宗像

主 催：東北動物実験研究会

共 催：日本実験動物技術者協会奥羽・東北支部

後 援：東北薬科大学

主 管：東北薬科大学実験動物センター

第 26 回東北動物実験研究会プログラム

(敬称略)

日 時：平成 27 年 11 月 20 日（金）13：30～18：05

場 所：東北薬科大学 中央棟 2F 2B 講義室

〒981-8558 仙台市青葉区小松島 4-4-1 Tel：022-234-4181（代表）

- | | |
|-------------------|-------------|
| 1. 役員会（4F 小会議室） | 13：30～14：30 |
| 2. 総 会（2F 2B 講義室） | 14：30～15：00 |
| 3. 研究会（2F 2B 講義室） | 15：00～18：05 |

1) 開会

2) 会長挨拶

3) 講演会

講演Ⅰ. 15：05～15：40

座長：伊藤恒賢先生

（山形大学医学部メディカルサイエンス推進研究所動物実験センター）

「飼養保管施設の安定した湿度管理を目指して

～露点浴空調機による湿度管理と効果～」

平澤 基至 先生（株式会社日東エアテック）

講演Ⅱ. 15：40～16：20

座長：片平清昭先生

（福島県立医科大学医療－産業トランスレーショナルリサーチセンター）

「RI センターのガスモニターが捉えていた巨大地震の先行現象」

山本 文彦 先生（東北薬科大学放射薬品学教室）

休憩 16：20～16：40

講演Ⅲ. 16：40～17：20

座長：西島和俊先生

（秋田大学バイオサイエンス教育・研究センター動物実験部門）

「遺伝子組換え・ゲノム編集動物の作製と応用」

三好 一郎 先生（東北大学大学院医学系研究科附属動物実験施設）

講演Ⅳ. 17：20～18：00

座長：安藤隆一郎先生

（東北薬科大学実験動物センター）

「からだの栄養・代謝状態と味嗜好性変化のメカニズム」

駒井三千夫 先生（東北大学大学院農学研究科 生物産業創成科学専攻
食品機能健康科学講座 栄養学分野）

4) 閉会 18：00～18：05

4. 懇親会（東北動物実験研究会、日本実験動物技術者協会奥羽・東北支部合同）

日 時：平成 27 年 11 月 20 日（金）19：00～20：30

場 所：仙台ガーデンパレス 4F 羽衣

〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡四丁目 1 番 5 号 TEL. 022-299-6211

会 費：4,000 円

平澤 基至

株式会社 日東エアテック

空調とは

皆さまも「空調」という言葉をよく耳にされるかと思います。

具体的にこの「空調」について考えた事がありますでしょうか？

この「空調」とは空気調和を略したもので、乱暴な表現をすると「冷房や暖房」の事と言えます。空調の目的としては、私たち周囲の空間の温湿度を調節し、快適な雰囲気を作り出すことです。さらに、空間の換気や清浄度、気流についても配慮する事でトータル的に調和する事を言います。

日本の四季

日本には春夏秋冬の四季があります。

我々人間に対して様々な景色を見せてくれたり、様々な味覚を楽しませてくれたりします。

空調に関して言いますと、移り変わる季節に応じて要求される室内環境条件を一定にコントロールする必要がある、大変な困難があります。

この変化がありながらも室内の環境をコントロールする事が空調の役割です。

動物空調とは ～実験動物施設における空調～

実験動物施設における空調は、動物福祉への配慮と信頼性の高い実験成績を得る為に、動物飼育室及び実験室の環境条件（温度、湿度、清浄度、気圧、換気、騒音など）を動物にとって適切な状態で維持すると共に実験者及び飼育者の健康にとっても適した状態に維持する事が目的です。

さらに、動物実験の成績を共通の基盤で比較するためには、再現性のある実験結果を得る必要があります、実験動物施設の環境条件は、同等の範囲内である事が望ましいと言えます。

各種環境条件は、気象、建物の構造、設備システムとグレード、動物種、収容環境、飼育方法などの諸条件によって大きく左右されます。

施設の設計・管理においては、諸条件を総合的に調節し、常に一定の範囲内の環境条件に維持する必要があります。

その為、空調システムは、故障や災害などの各種リスクを回避しつつ、24時間365日連続して運転されます。

このように、実験動物施設空調は一般空調と異なり、特異な空調システムと言えます。

動物空調とは ～動物飼育室内環境基準～

動物飼育環境については、皆さまも良くご存知かと思います。

環境省告示の「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」の中で、共通基準・施設の構造等には、「実験動物に過度なストレスがかからないように、実験等の目的の達成に支障を及ぼさない範囲で、適切な温度、湿度、換気、明るさ等を保つことができる構造等と

すること」と定められています。

では、具体的にはどのような基準を設けているかと言いますと、(社)日本実験動物協会(以下日動協)の実験動物飼育ガイドラインによる実験動物生産施設(飼育室)における環境条件の目標値や、(社)日本建築学会の動物実験施設の建築および設備の最新版ガイドライン(2007年版)による環境因子の基準値が定められています。(表―1)

	日動協の目標値 (生産施設)	「建築および設備」2007 ガイドライン基準値	弊社設定値 (最も多いもの)
温度	18～28℃ (急激な変化を防ぐ)	20～26℃ ウサギ 18～24℃ サル、ネコ、イヌ 18～28℃	22～23℃
湿度	30～80% (急激な変化を防ぐ)	40～60% (30%以下、70%以上になってはならない)	50～55%
換気回数	乱流方式 10～15 回／h 一方向式 8～15 回／h	6～15 回／h (給排気的方式によって適正值を決定)	12～25 回／h (循環空気方式の場合)
気圧	静圧差で 5mmH ₂ O (約 50Pa)高くする。	周辺廊下よりも 20Pa 高くする (SPF バリア区域) 周辺廊下よりも 150Pa 高くする (アイソレータ区域)	対外気より 50Pa 高くする (飼育室)
臭気	アンモニア濃度で 25ppm を超えない	アンモニア濃度で 20ppm を超えない	アンモニア濃度で 20ppm を超えない
落下菌	3 個以下 (清浄区域内の空時動物飼育室)	3 個以下 (動物を飼育していないバリア区域) 30 個以下 (動物を飼育していない通常区域)	

表―1 各基準値の詳細

動物空調とは ～湿度管理の難しさ～

湿度制御が必要な空調では露点温度制御を行い、湿度のコントロールを行います。

この「露点」とは、夏場のガラスの表面に付着する水滴を想像して下さい。

空気中の水分が飽和状態となり、露が発生(結露)する限界の状態を言います。

例えば、動物飼育室環境である温度 23℃ 湿度 55% であれば露点温度は 13.5℃ となります。この露点温度を維持する為に夏季は冷却及び除湿をし、さらに再加熱をして温度を上げて室内へ吹出されます。

冬季には加熱及び加湿し、さらに室温制御によって温度を上げて室内に吹出されます。

実験動物施設空調の中で最も困難なものは湿度コントロールと言えます。

温水や蒸気の噴霧は吹き出し温度を上げる要素となり、制御機器のトラブルなどでダクト内結露や腐食を発生させたり、動物飼育環境を大きく逸脱するようなトラブルが絶えません。

空調方式 ～各種空調方式～

実験動物施設空調にも多種多様な種類があります。

空調の方式としては個別方式、セントラル方式（中央方式）となります。

個別方式ではパッケージ型空調機のような実際の室内に設置される空調機により、環境条件をコントロールする方式です。

セントラル方式は、中央機械室などへ熱源設備、エアハンドリング空調機や露点浴空調機などの空調システムを集約し、空気を搬送するダクトによって各室内へ供給され、環境条件をコントロールする方式です。

さらに、供給される空気の方式としては全外気方式・循環空気方式があります。

全外気方式は供給する吹き出し空気を全て外気から取り入れ、排出される空気は全て外部に放出する方式です。

循環空気方式は供給する空気の一部を外気から取り入れ、排出される空気の一部を空調機に戻し、再利用する方式です。

要求される環境条件に応じて空調方式を選択する必要があります。

空調方式 ～露点浴式空調機～



セントラル空調方式の空調機で、空調機内部にはスプレーノズル、加熱コイル、内部殺菌システム、外部にはスプレーポンプ・配管、冷却熱交換器、送風機、中性能（HEPA）フィルターなどのシステム部品をユニット化した空調機です。（写真-1～3）

空調機を出た空気は、各室内へ供給され環境条件に合わせて制御されます。（図-1）

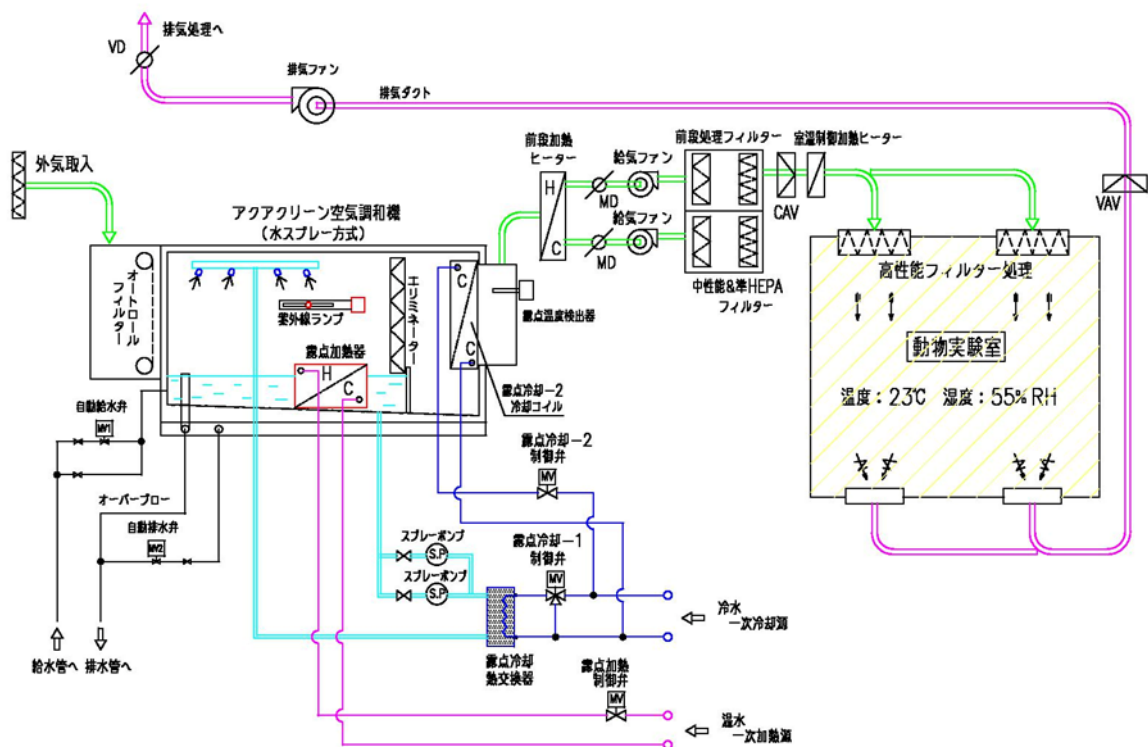
写真一1 空調機本体



写真一2 空調機本体



写真一3 内部スプレー



図ー1 代表的なシステムフロー図

露点浴式空調機 ～露点浴式空調機の原理と優位性～

露点浴空調機の原理としては、飼育室の環境条件が 23℃ 55 % の場合、露点温度 13.5℃ となり、予め空調機内部の保有水を、冷却又は加熱を行い、その水をスプレーし空気と接触させる事で露点空気（13.5℃飽和空気）を作り出すことです。

この空気を再加熱し、室内へ供給する事で、要求される環境条件を満たします。

この水スプレーは、空気の調和をする共に、空気中の粉塵やアンモニアなどの水溶性臭気を除去する事が出来ます。

この原理を生かし、3 つの特徴があります。

① 優れた空気浄化、脱臭機能で省エネルギー・低コストに貢献

水シャワーにより 0.5 μ の粒子は約 75%、これより大きい粒子は 80～90% 除去され、フィルター寿命を大幅に改善します。

さらに、脱臭効果により循環空気方式を採用でき、最も有効な省エネルギー手法の一つと考えます。（図ー2～4）

② 加湿器なしで安定した湿度コントロールを実現

露点浴空調システムには加湿器がありません。

常時スプレーをしている水の温度をコントロールする事で所定の露点空気（13.5℃）を維持する事が可能で、非常に安定した湿度条件を得ることが出来ます。

また、温水や蒸気加湿を選択した場合の温度上昇トラブルなどありません。

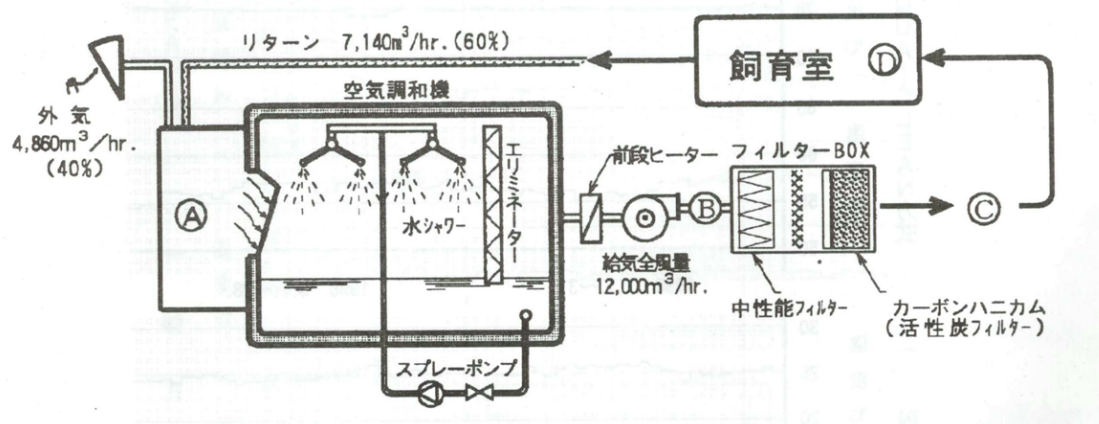
② 高精度で安定した高い熱交換方式

露点浴空調システムでは、水スプレーと空気が直接接触して露点温度コントロールを行います。これは従来空調機の冷却コイルや加熱コイルが不要という事で、直接接触により効率良く熱交換ができ安定した制御を得られます。

さらにコイルの腐食や目詰まりが発生せず、安定した風量を維持する事が出来ます。

空調機内部には約 2 トンの保有水量があり、これは蓄熱の役割を果たし、熱源機器の頻繁な発停を防止しコントロールの安定性はもとより、故障リスクを減らすことにもなります。

(図—5)



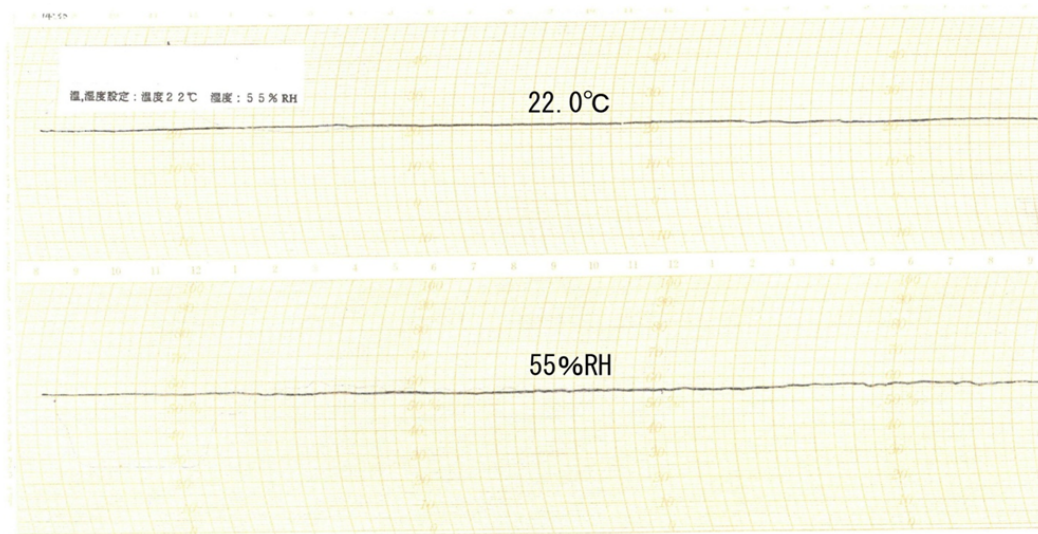
図一2 各測定フロー図

粒子／測定点	A点	B点	C点	
0.3 μ	AQUA-CLEAN方式			
	 水 シャワー →  フィルターボックス → 			
	集塵効率	0 %	61.4 %	99.95 %
	コントロール			
	 シャワーなし →  フィルターボックス → 			
	集塵効率	0 %	≒ 0 %	99.87 %
0.5 μ	AQUA-CLEAN方式			
	 水 シャワー →  フィルターボックス → 			
	集塵効率	0 %	76.3 %	99.98 %
	コントロール			
	 シャワーなし →  フィルターボックス → 			
	集塵効率	0 %	≒ 0 %	99.82 %

図一3 粉塵測定表

測定点	A点	B点	C点	D点
AQUA-CLEAN方式	 水シャワー	 脱臭フィルター	 (給気ダクト)	
測定値	35ppm	10ppm	5ppm	反応なし※
コントロール	 シャワーなし	 脱臭フィルター	 (給気ダクト)	
測定値	35ppm	35ppm	20ppm	6ppm※

図ー４ アンモニア測定表



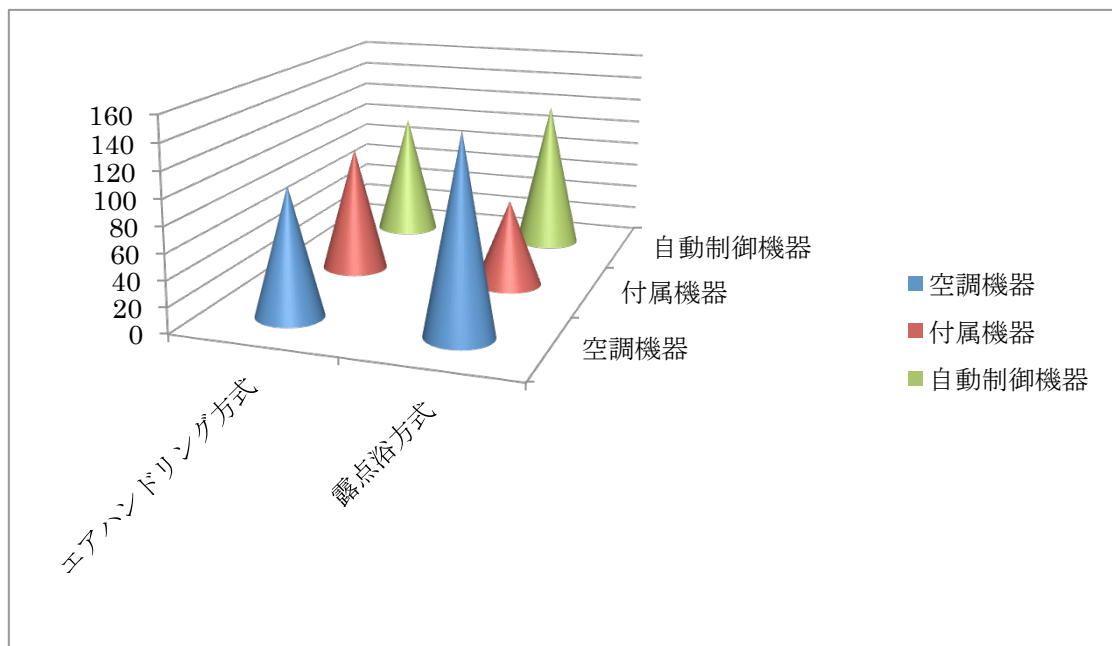
図ー５ 温湿度記録（1日巻）

露点浴式空調機 ～イニシャル・ランニングコストの比較～

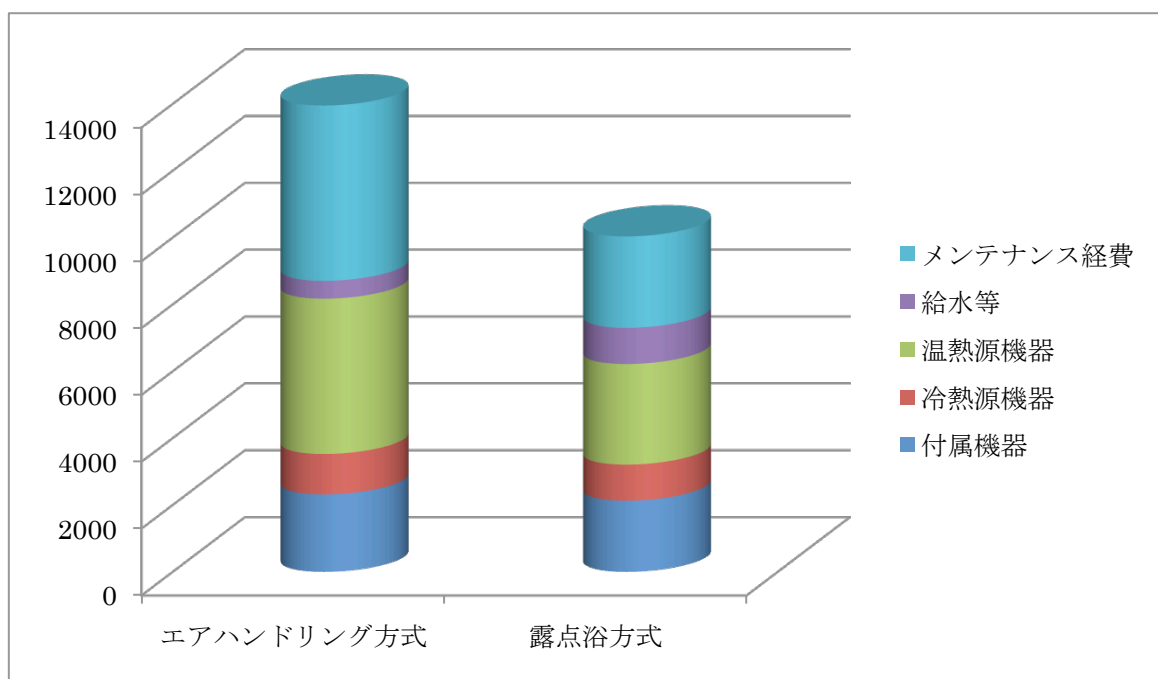
風量 10000CMH の空調機で従来方式（エアハンドリング）と露点浴式で比較したイニシャルコスト試算グラフです。（図ー６）

空調機本体は露点浴式は腐食防止の為にステンレス製となっており、コスト高となっています。ランニングコストでは、従来方式（エアハンドリング）は全外気方式と露点浴式は循環空気方式で試算しております。（図ー７）

循環空気方式により、省エネルギー効果からコスト削減になる事が判ります。



図一6 イニシャルコスト試算グラフ (エアハンドリングを 100%として表示)



図一7 ランニングコスト試算グラフ

おわりに

弊社では実験機器の開発を行い、機器の販売のみでなく、飼育施設のプランニングにも参画しております。これまでの技術によって良質な飼育環境を提供し、その性能を実証することで安心してお使い頂ける事を目指しています。

限りある資源を重視し、省エネルギーで安定した露点浴空調システムを今後も発展させていきたいと考えております。

ひらさわ もとゆき
平澤 基至

〒 334-0073

埼玉県川口市赤井 1 - 3 4 - 2 8

TEL 048-284-9269 FAX048-283-0980

Email hirasawa@air-tech.co.jp

趣味はドライブ

略歴

2000 年 3 月 国立東京工業大学工学部附属工業高等学校（現東京工業大学附属科学技術高等学校）電気科を卒業後、2002 年 3 月まで埼玉県立川口高等技術専門校 空調システム科にて空調システムについて学ぶ。

その後、2002 年 4 月に株式会社 日東エアテックに入社、技術部へ配属される。

2005 年には会社設立以来のビックプロジェクトの露点浴空調設備が 6 基導入される施設新築工事の担当メンバーに抜擢される。

2008 年 8 月に技術部課長代理に昇進、2013 年 9 月には取締役昇進し、経営にも参加する事となる。

現在も露点浴空調設備の基本設計、詳細設計、現場管理業務を担当している。

職務経歴及び主な担当事項

時期	業務内容	職歴(担当内容)
2003 年 12 月～ 2004 年 3 月	某財団法人 研究施設改修工事 (露点浴空調設備 1 基導入)	現場管理補佐メンバー
2004 年 10 月 ～2005 年 2 月	某財団法人 研究施設本館改修工事 (露点浴空調設備 1 基導入)	現場管理メンバー
2005 年 2 月 ～2005 年 5 月	某財団法人 研究・生産施設改修工事 (露点浴空調設備 1 基導入)	現場管理補佐メンバー
2005 年 7 月 ～2006 年 4 月	某企業 研究・生産施設新築工事 (露点浴空調設備 6 基導入)	現場管理メンバー
2008 年 11 月 ～2009 年 7 月	某学校法人 研究施設改修工事 (露点浴空調設備 1 基導入)	設備設計メンバー
2010 年 6 月 ～2011 年 7 月	某財団法人 研究・生産施設新築工事 (露点浴空調設備 2 基導入)	設計・現場管理メンバー

RI センターのガスモニターが捉えていた巨大地震の先行現象

山本文彦

東北薬科大学 放射薬品学教室

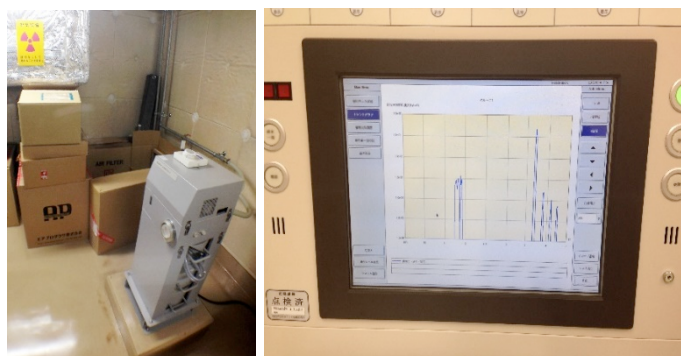
ラドン 222 は α 壊変をする気体の放射性物質である。物理的半減期は約 3.8 日で放射性核種としての寿命は比較的短い、土壌や岩石中に存在するウラン 238 (半減期約 45 億年) を親核種とする壊変系列の子孫核種であるため、常に自然環境中に存在している。ラドンガスは地表面やコンクリートなどから大気中に放出され空気中にも一定濃度含まれており、地震による地殻変動で井戸水中のラドン濃度が変動することが知られているが、ラドン自身の半減期は短いことからその変動は直近の地殻変動を反映していると考えられる。このため古くから地震先行現象の研究の一つとしてラドン濃度が観測対象となってきた。

2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分、宮城県沖を震源とする東北地方太平洋沖地震 (東日本大震災) が発生した。最大震度 7、我が国観測史上最大のマグニチュード 9.0 の巨大地震であった。東北薬科大学の校舎は免震構造や耐震構造のため、仙台市青葉区で観測された震度 6 の激しく長い揺れにも耐え、幸いにして建築物等に大きな被害は見られなかった。本学のラジオアイソトープセンターは強固な耐震構造であるため、壁にヒビ一つ入ることなく無傷であった。また停電と同時に自動的に自家発電装置が働き、センター内の放射線管理用パソコンも故障やデータを失うことなく無事であった。

放射線管理区域内の空気は常時ガスモニター (通気式電離箱 ALOKA DGM-1101) でチェックし、放射性物質の含有量が基準値以下であることを確認しながら屋外に放出している。そしてその記録は管理用パソコンに 5 年間自動保存されるシステムとなっている。震災直後に津波被害により福島第一原発がメルトダウンを起こし、放出された核分裂生成物による環境汚染が問題となった。数日たってから、停電中も稼働したガスモニターのデータが管理用パソコンに記録されていることがわかり、飛来した原発の放射性物質の検出記録を確認してみたところ、事故の放射線量上昇とは別に震災発生前の 2010 年 11 月ごろにも異常な放射線量の上昇が記録されていることに気付いた。

地震の地殻変動による地中ラドンガスの放出と関係しているのではないかと考え、阪神淡路大震災の際に同様の現象を報告した研究者にデータを提供することになった。解析の結果、本学のガスモニターが捉えたこの異常変動は、その 3 か月後に発生した巨大地震の先行現象を示している可能性が高くなった。

本研究は、我々が提供したデータをもとに、神戸薬科大学の安岡由美先生らのグループによって行われたものであり、本講演のために研究成果の公表や解析データの提供を快諾してくださったことに厚く御礼申し上げます。



参考文献等

Y.Kobayashi, Y.Yasuoka, Y.Omori, H.Nagahama, T.Sanada, J.Muto, T.Suzuki, Y.Homma, H.Ihara, K.Kubota, T.Mukai, Annual variation in the atmospheric radon concentration in Japan, *J. Environ. Radioact*, **146**, 110–118, 2015

K.Hayashi, Y.Kobayashi, Y.Yasuoka, H.Nagahama, J.Muto, Y.Omori, T.Suzuki, Y.Homma, F.Yamamoto, K.Takahashi, T.Mukai, Anomalous change in the atmospheric radon concentration prior to the 2011 Tohoku-Oki Earthquake in Japan. In: Bessho, K., Tagami, K., Takamiya, K., Miura, T. (Eds.), *Proceedings of the 15th Workshop on Environmental Radioactivity*. High Energy Accelerated Research Organization (KEK), Tsukuba, pp. 23-28, 2014.

小林由布香, 畠中弘哉, 安岡由美, 長濱裕幸, 武藤潤, 鈴木俊幸, 本間好, 山本文彦, 高橋克彦, 向高弘, 宮城・福島・栃木における大気中ラドン濃度変動について: 東北地方太平洋沖地震の先行現象、第50回アイソトープ・放射線研究発表会(東京、2013年7月3日～5日)

Yasuoka, Y., Shinogi, M., The variation of atmospheric ^{222}Rn concentration in Kobe, *Radioisotopes* **43**, 688-694, 1994.

略歴

平成元年福岡大学薬学部 卒業

平成5年九州大学大学院薬学研究科博士後期課程 中退

平成5年九州大学薬学部 助手

平成17年米国ワシントン大学(セントルイス) Visiting Assistant Professor

平成19年九州大学大学院薬学研究院 助教

平成20年京都大学探索医療センター 准教授

平成22年東北薬科大学 准教授

平成27年東北薬科大学 教授

現在に至る

所属学会

日本薬学会、日本核医学会、米国核医学会

専門分野

放射性薬品化学、分子イメージング薬学

私は、前任地（名古屋市立大学）では、医学研究科実験動物研究教育センターの管理運営、および、「病態モデル医学」分野の研究・教育を担当した。現在でも **Web** 検索すると当該分野が最初にヒットするように「病態モデル医学」は造語であるが、「病態モデル（動物）」や「病態医学」はご存知のことと思う。当該分野は、法律・指針や学内規程に基づき、生命の尊厳と比較生物学を基盤にした動物実験倫理教育を実践した。一方、発生工学技術などの手法を用いてモデル動物を作出し、さらに、目に見える症状から分子レベルの反応まで解析できる新たな動物実験系の研究開発を目指してきた。

マウス卵管特異的糖タンパク質遺伝子のプロモータ領域の下流に **SV40** ウイルス **large T** 抗原遺伝子を配置したコンストラクトを導入されたマウスは、雌性生殖器特異的に発癌する。このマウスは、誌上報告から十数年経過した現在、卵管上皮細胞を発生母地とする稀少な卵巣癌モデルとして改めて注目され、国内外の研究者に利用されている。また、スフィンゴ糖脂質(**GSLs**)が発生初期だけでなく個体の維持に不可欠であることを証明したグルコシルセラミド合成酵素遺伝子およびセラミド細胞内選択輸送タンパク質遺伝子の各々のノックアウトマウスは、血糖調節と **GSLs** 合成調節の関係を示唆し、脂肪組織の慢性炎症と免疫機能のバランスの破綻の観点から新たな血糖調節モデルとしての可能性を示した。一方、遺伝子組換え技術を応用して、病態の再現、あるいは、治療・症状を軽減することにより、遺伝性白内障マウス、および **Wilson** 病モデル **LEC** ラット、**Menkes** 病モデルマウス、腎不全自然発症マウス、甲状腺機能低下症マウスなどの自然発症モデル動物の疾患原因遺伝子の同定およびその変異の解析、発症機構の解明を行なった。

最近、次世代型の遺伝子組換え技術=ゲノム編集として **Zinc-Finger Nucleases (ZFN)**, **Transcription activator-like (TAL) Effector Nuclease(TALEN)**および **Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats / CRISPR Associated Proteins (CRISPR/Cas)**システムが報告され、殆どの動物種のゲノム情報を自由に書き換えられるようになった。ゲノム編集は、遺伝子組換え動物の作製に大きな潮流を起こしつつあるが、倫理的問題を乗り越えることが出来れば遺伝子治療への応用が期待される技術である。また、**CRISPR/Cas9** システムは、比較的容易にコンストラクトを作製できることから、マウスを含めた動物のゲノム編集法として急速に広がっている。同システムを利用することにより、従来の **ES** 細胞を用いた方法と比較して、高効率にかつ簡便で短期間（2～4 ヶ月）に遺伝子組換えマウスを作製することができる。本講演では、ゲノム編集技術の基礎を概説し、我々の取組みを交えて紹介したい。

【略歴】

1981 年 北海道大学獣医学部獣医学科 卒業

1986 年 北海道大学大学院獣医学研究科博士後期課程 修了（獣医学博士）

1986 年 北海道大学医学部附属動物実験施設・助手

1988 年 Queensland Institute of Medical Research, Australia （日本学術振興会国際共同研究）

1992 年 Tulane University School of Medicine, USA（Postdoctoral fellow）

1995 年 東北大学医学部・医学系研究科附属動物実験施設・助手

2003 年 名古屋市立大学大学院医学研究科実験動物研究教育センター・助教授

2005 年 名古屋市立大学大学院医学研究科実験動物研究教育センター・特任教授

2008 年 名古屋市立大学大学院医学研究科病態モデル医学分野・教授，同実験動物研究教育センター・センター長

2015 年 東北大学大学院医学系研究科附属動物実験施設（医用動物学分野）教授・施設長

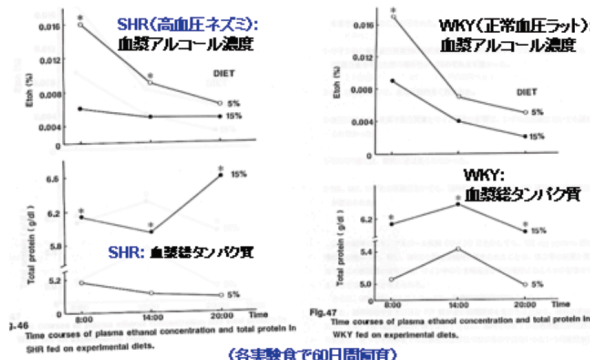
駒井三千夫

東北大・院農・食品機能健康科学講座・栄養学分野

われわれは、体調が悪いときに味覚に異常を感じたり、食欲がなくなってしまうようなときがある。また、ある種の薬を飲み続けている場合や、ある栄養素が欠乏した場合にも、味を正常に感じとれないことがある。これらのことは、"正常な味"を感じとるにはからだの栄養状態・生理状態が健常で、からだ全体が正常に機能していることが重要であることを意味している。普段は何気なく感じとっている味覚は、じつは、舌の表面にある味蕾（味細胞の集まり＝末梢受容器）や、脳幹部や大脳などの高次の中枢、ひいては肝臓などの内臓の代謝情報（消化器から脳への内臓神経情報）の味覚中枢への投射、という巧妙な連携プレーによって成り立っている。とくに、中枢が発達しているヒトにおいては、味の欲求やおいしさを論ずる時には、身体の生理状態・栄養代謝状態を抜きにしては語れない。ここでは、こうしたからだの生理的状态の変化が味の嗜好性に及ぼしている現象について、実験動物での具体例を挙げて、そのメカニズムの一部を解説する。

食べ物を美味しく味わうには、じつは味覚を受け取る口腔内受容サイトが正常に機能しているほかに、嗅覚機能の寄与や、身体の代謝状態（＝臓器の代謝生理状態）が大きく関与していることが分かってきた。からだの栄養・生理状態に変化が起きると、味の嗜好性が変わる。典型的な例に、登山や激しい運動をした後に梅干しやレモンなどの酸っぱいものが一段とおいしく感じられることなどがあげられる。これまでの我々の研究によって、糖尿病の病態を改善させる効果のあるビオチンの嗜好率（＝欲求）が糖尿病ラットで上昇すること、低タンパク質食を慢性的に与えたラットでのアルコール嗜好率の低下、そして、肝臓のグリコーゲンが激減するような激しい運動（強制水泳）を行った後の酸味（＝有機酸）溶液嗜好率の上昇、等を観察してきた。その結果、たとえば強制水泳負荷後のクエン酸やその他の TCA サイクルを構成する有機酸の経口投与は、肝臓中の ATP 濃度の回復に有効であることが分かった。こうしたそれぞれの味の選択行動は、からだの栄養・代謝状態を有益にするための行動であると考えられている。

図 1



(各実験食で60日間飼育)

低タンパク質食ほどアルコール処理能力が劣っている！
(遺伝的背景に関係ないほど、食べ物(栄養状態)が重要)

図 2

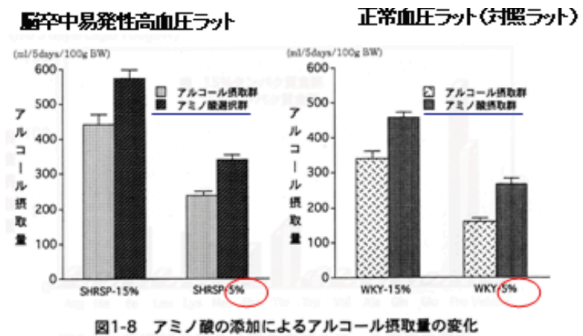


図1-8 アミノ酸の添加によるアルコール摂取量の変化

アミノ酸摂取群: 必須アミノ酸を含有したアルコール溶液を飲ませた群

低タンパク質食を与えた低栄養状態では、アルコール処理能力が劣り、酒に弱くなる！

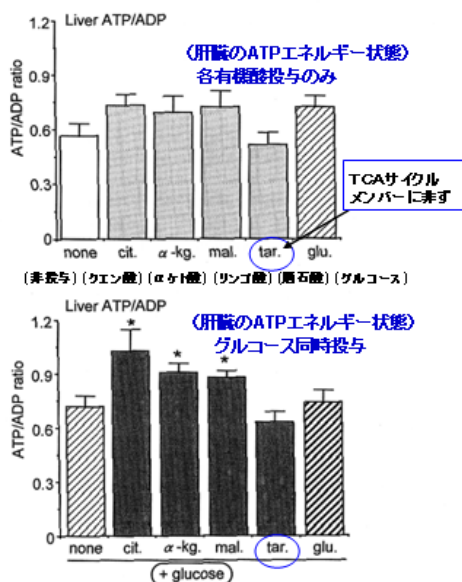


Fig. 2-3-4. Effects of the administration of citric acid, α -ketoglutaric acid, malic acid, and tartaric acid on ATP/ADP ratio in liver during 2-h of recovery after forced swimming. Values are means $\pm$ SE. * $P < 0.05$ vs. none + glucose.

図 3. からだが低エネルギー状態だと、酸っぱい味を欲するようになる(ただし、クエン酸回路のメンバーの有機酸のみを欲する)。

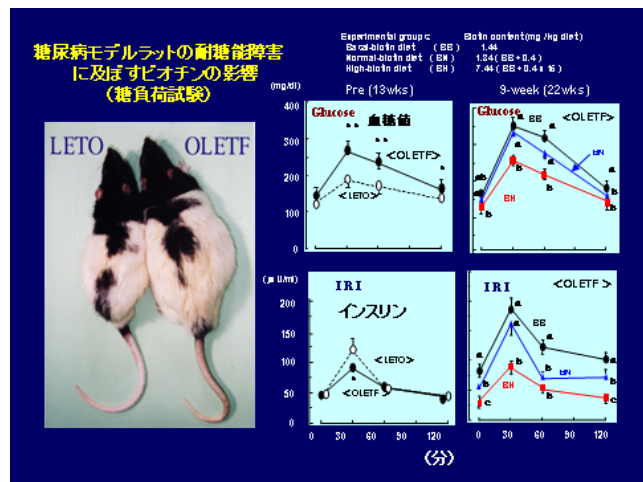


図 4. ビオチン給餌食は糖尿病を改善させる。

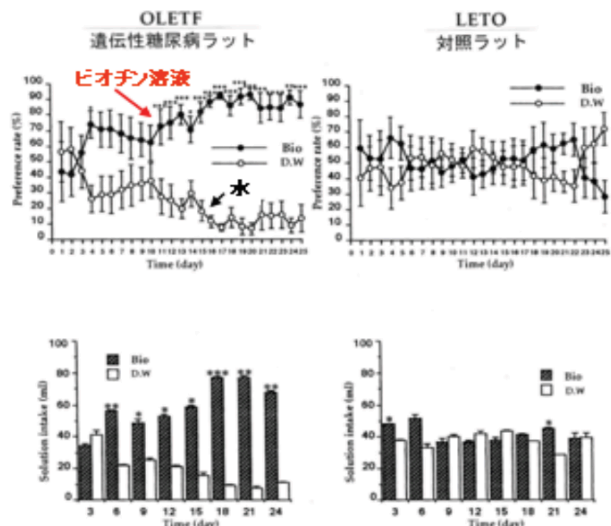


Fig. 1-1-1 The preference and intake for drinking water with or without biotin in OLETF and LETO rats. Values are means $\pm$ SE, $n=10$. * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$ vs D.W.

図 5. 糖尿病ラット (OLETF) ではビオチン溶液を欲する。

略 歴 (2015 年 11 月現在)

現 職	東北大学・大学院農学研究科、教授（兼 農学部長および農学研究科長）
最 終 学 歴 及 び 卒 業 年 次 職 歴 等	（1953 年 11 月生まれ、満 61 歳） 東北大学・大学院農学研究科、博士課程後期 3 年の課程、研究指導認定退学（1981 年）。(農学博士、1983 年「東北大学」) 1981 年～1996 年：東北大学農学部、助手（栄養化学） （1990～1992 年：米国モネル化学感覚研究所客員研究員として留学） 1996 年～2002 年：東北大学農学部、助教授（栄養学） 2002 年～：東北大学大学院農学研究科、教授（栄養学）、現在に至る。 2013 年～：東北大学大学院農学研究科長（兼農学部長）、現在に至る。
専 門 分 野	栄養学、ビタミン学、味覚生理学
最近の研究 学会賞 業務内容等	【最近の研究テーマ】 「活性型ビタミンKの組織内生成とその新規機能の解明」、 「ビオチンの新規生理作用（糖代謝改善および高血圧改善）の解明に関する研究」、 「亜鉛の栄養状態と味覚障害および食欲調節に関する生理学的研究」、 「各種食品成分の栄養機能性とその機構の解明に関する研究」、 「刺激味・渋味・苦味の受容機構に関する神経生理学的研究」、など。 「癌患者も含めたヒト苦味受容体の遺伝子多型解析と味嗜好性の個人差の解明」 【兼任】 2009 年 3 月～：台北医学大学客員教授、現在に至る。 【学会賞】 1998 年 10 月、日本味と匂学会第 14 回高砂研究奨励賞、「三叉神経刺激性成分と味覚に関する生理学的研究」。 2013 年 6 月 第 24 回日本微量元素学会 学会賞「味覚機能の維持における亜鉛の重要性に関する研究」 2014 年 5 月 第 68 回日本栄養・食糧学会 学会賞「微量栄養素の新規機能の解明に関する研究」 【その他の業務内容等】 * 日本栄養・食糧学会の理事、東北支部長、第 66 回大会（仙台）会頭等を務めた。 * 日本ビタミン学会幹事、脂溶性ビタミン総合研究委員会委員、ビタミン B 研究委員会委員、等（いずれも現在に至る）。 * 日本味と匂学会運営委員、日本微量元素学会評議員（現在に至る）、等。 * 2006 年～2009 年：「放送大学群馬」講師、2009 年～現在：「放送大学宮城」講師、* 2008 年～2010 年：東北福祉大学「学生支援 G P」第 3 プロジェクト委員、* 2009 年～現在：宮城県教育委員会食育リーフレット作成委員、等。

Göttingen Minipigs™

Global Standard

利点

- ・豊富なBackground dataが検索可能
- ・遺伝管理 ①小型 ②大人しい性格 ③白色皮膚
- ・Technical & Scientific support



オリエンタル酵母グループは研究者様をTotalサポートいたします

- 《器材》 飼育ケージ・経口投与器具・保定器具
- 《実験動物用飼料》 ミニブタ用飼料、特別注文飼料、ドライフルーツ
- 《生体材料》 血液・皮膚・臓器
- 《ミニブタ受託試験》 《ミニブタ受託飼育》 《トレーニングサービス》



オリエンタル酵母工業株式会社

バイオ事業本部

〒174-8505 東京都板橋区小豆沢3-6-10
TEL : 03-3968-1192 / FAX : 03-3968-4863
URL: <http://www.oyc-bio.jp>



ライフサイエンスの未来と共に

実験動物福祉の実践への
私たちの取組みの ひとつです。

First contact to 3Rs.

この写真はイメージです。

NATSUME RATを活用することで、

Replacement：手技訓練の多くで、生体を用いる必要性が減少します。

Refinement：反復練習により、実験の精度向上と実験動物の苦痛軽減が可能になります。

Reduction：結果として、総合的に実験動物の使用数削減が期待できます。

KN-590 動物実験手技訓練用ラットモデル

NATSUME RAT



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 7-7-18
彩都バイオヒルズセンター 3F
Tel：072-646-9311 Fax：072-646-9300

Chemie



Technology continues progressing
so long as we continue
having a dream.

SUPPORTER OF LIFE SCIENCE

SEIMI

株式会社 **セイミ**



■本社/〒981-0933 仙台市青葉区柏木二丁目3番28号 TEL 022-233-1717 FAX 022-233-1725
■福岡営業所/〒997-0042 鶴岡市新形町5番22号 TEL 0235-29-0461 FAX 0235-29-0460

ホームページ <http://www.chemie.co.jp>

私たちは生命科学のサポーターです。

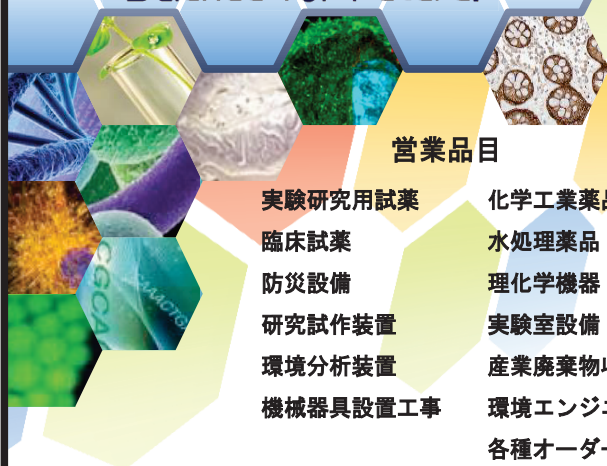
科学の総合ディーラーとして科学技術の発展と
未来に貢献し続けます。

S 中山商事株式会社

(URL) <http://www.nakayama-co.jp> (mail) info@nakayama-co.jp

Chemistry for Life.

Science for Future.



営業品目

実験研究用試薬

臨床試薬

防災設備

研究試作装置

環境分析装置

機械器具設置工事

化学工業薬品

水処理薬品

理化学機器

実験室設備

産業廃棄物収集運搬

環境エンジニアリング

各種オーダーメイド機器製

【住所・連絡先】

- 本社・日立営業所 茨城県 日立市 相賀町 17-9
TEL: 0294-22-5291 FAX: 0294-25-0058
- 水戸営業所 茨城県 ひたちなか市 田彦 寄井新田 1019-3
TEL: 029-275-2591 FAX: 029-275-2588
- 筑波営業所 茨城県 つくば市 鬼ヶ窪 1139-1
TEL: 029-847-7355 FAX: 029-847-6136
- 鹿島営業所 茨城県 神栖市 溝口 4580
TEL: 0299-96-0250 FAX: 0299-90-5018
- 下館営業所 茨城県 筑西市 関館 283-7
TEL: 0296-37-7811 FAX: 0296-37-7898
- 東京営業所 東京都 中央区 日本橋本町 2-8-8
宇津井栄ビル3F TEL: 050-3777-0188
- 栃木営業所 栃木県 鹿沼市 茂呂 2620
TEL: 0289-60-7871 FAX: 0289-60-7870
- いわき営業所 福島県 いわき市 小名浜島入海 63
TEL: 0246-58-7020 FAX: 0246-76-0022
- 郡山営業所 福島県 郡山市 熱海町 安小島 南原 13-1
TEL: 0249-84-2401 FAX: 0249-84-2400
- 原町営業所 福島県 南相馬市 原町区 栗南大江 93
TEL: 0244-22-2518 FAX: 0244-25-2052
- 白河営業所 福島県 西白河郡 西郷村 小田倉岩 下 104-3
TEL: 0248-22-5001 FAX: 0248-31-1102
- 仙台営業所 宮城県 仙台市 宮城野区 中野 1-3-5
TEL: 022-253-6511 FAX: 022-388-7587

【関連会社】

- 中山テクノ株式会社 茨城県 日立市 相賀町 17-9
TEL: 0294-22-5291 FAX: 0294-25-1190

人と技術で動物実験の環境を支える

業務内容

- 実験動物の飼育管理
- 実験動物施設の管理
- 実験動物施設の消毒
- 動物実験の代行業務
- 教育&コンサルティング
- 飼育実験関連消耗品の販売



飼育管理



動物実験



施設消毒

JAC 株式会社 **ジェー・イー・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

□大阪営業所 〒564-0053 大阪府吹田市江の木町6-5 Tel:06-4861-7121



東北薬科大学は 2016年4月から

東北医科薬科大学

として生まれ変わります

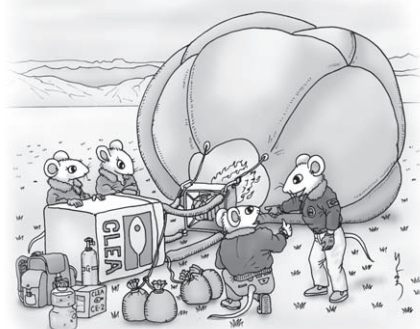
医学部新設





はじまる、未来への一歩

新たな夢と希望、日本クレアがお手伝いいたします。



マウス・ラット

● Closed Colony

- マウス** Jcl:ICR
- ラット** Jcl:SD Jcl:Wistar
Br/Han:WIST@Jcl(GALAS)

● MCH (Multi Cross Hybrid)

- マウス** Jcl:MCH(ICR)

● Inbred

- マウス** C3H/HeNjcl C3H/HeJjcl^{*1}
C57BL/6Njcl C57BL/6Jjcl^{*1}
C57BL/6NTac
BALB/cAjcl BALB/cByJjcl^{*1}
FVB/Njcl DBA/2Jjcl^{*1} 129^{+Tcr}/SvJcl
F344/Jcl
- ラット**

● 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/aly^{®3}
F344/Njcl-rnu
- ラット**

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^j/Tajcl
BKS.Cg-+Lepr^{dbj}/+Lepr^{dbj}/Jcl^{*1}
BKS.Cg-m+/+Lepr^{dbj}/Jcl^{*1}
BKS.Cg-m+/m+/Jcl^{*1}
- ラット** GK/Jcl SDT/Jcl
SDT fatty (SDT.Cg-Lepr^{fo}/Jttjcl)^{*2}

アスコルビン酸合成能欠如モデル

- ラット** ODS/Shijcl-od/od

● 疾患モデル

かゆみ誘発による皮膚炎モデル

- マウス** NC/Jicjcl^{*3}

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^{*3}

● 遺伝子改変動物

短期発ガン性試験モデル

- マウス** Jic:CB6F1-Tg rasH2@Jcl
Jic:CB6F1-nonTg rasH2@Jcl

ヒト早発性老化症候群モデル

- マウス** klotho/Jcl^{*3}

生体恒常性維持機構解析モデル

- マウス** α-Klotho KO^{*3}
(B6.129-K^{tm1Ym}/Jcl)^{*2}

アレルギーモデル

- マウス** OVA-IgE (卵アレルギー)^{*3}
(BALB/cA-Tg/IgE-H01-4/Rin Tg/IgE-kL01-4/Rin)/Jcl^{*2}
TNP-IgE (化学物質アレルギー)^{*3}
(BALB/cA-Tg/IgE-Hb4/Rin Tg/IgE-kLb4/Rin)/Jcl^{*2}

● Hybrid

- マウス** Jcl:B6C3F1 Jcl:BDF1

● Germfree

- マウス** IQ1/Jic[Gf](ICR)

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

● サル類

マーモセット EDM:C.Marmoset(Jic) (国内生産)

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／特殊実験用配合飼料／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
／各種処置動物作出／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

*1 "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."
*2 国際命名規約による系統名 *3 凍結受精卵による維持

ひとつの生命から未来を見つめる



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	〒983-0047	仙台市宮城野区銀杏町14-12	TEL.022-295-9731 (代)

＝ 謝 辞 ＝

第 26 回東北動物実験研究会開催に当たり、下記企業様よりご支援賜りました。深甚なる謝意を表し、厚く御礼申し上げます。

＝ ご協賛企業 ＝

有限会社熊谷重安商店

株式会社ジェー・エー・シー

東北公営事業株式会社

株式会社日東エアテック

日本クレア株式会社

＝ 広告掲載企業 ＝

オリエンタル酵母工業株式会社

株式会社ジェー・エー・シー

株式会社セイミ

中山商事株式会社

株式会社夏目製作所

日本クレア株式会社

(五十音順、敬称略)

第 26 回東北動物実験研究会実行委員会

委員長	安藤	隆一郎	(東北薬科大学実験動物センター)
委 員	小島	修樹	(東北薬科大学実験動物センター)
	阿部	祐子	(株式会社ジェー・エー・シー 東北薬科大学事業所)
	遠藤	愛美	(株式会社ジェー・エー・シー 東北薬科大学事業所)
	菱沼	美紀子	(株式会社ジェー・エー・シー 東北薬科大学事業所)
	状守	理江	(株式会社ジェー・エー・シー 東北薬科大学事業所)