

3-1-2 動物を識る (マウス・ツメガエル・ショウジョウバエ)

概要

近年の分子細胞生物学的研究の発展は、いわゆる“モデル生物”の使用に負うところが大きい。これは100万種以上もある動物種のうちほんの少数の種のみを、他の多くの種を代表するものとして研究の対象に採り上げるもので、多くの研究者がモデル生物に焦点を当てて研究を進めてきた結果、全体として非常に効率よく成果が集積され、研究の発展がなされてきたものと考えられる。モデル生物に選ばれる基準としては、実験目的上あるいは実験操作上の利点、入手・飼育の容易さ、またゲノム情報の利便性などが挙げられる。この章では学習院大学理学部で使用されている各種モデル生物のうち、(A) マウス (花岡研)、(B) アフリカツメガエル (岡本研)、(C) ショウジョウバエ (安達研) を取り上げて解説する。他の代表的なモデル生物としては、ニワトリ、ゼブラフィッシュ、ウニ、線虫などの動物があるほか、植物ではシロイヌナズナがある(3-1-1 植物を識る(シロイヌナズナ)を参照のこと)。

(A) マウス (*Mus musculus*)

1. はじめに

2003年にヒトのゲノム解析が終了し、2万数千個におよぶ遺伝子の数や染色体上での位置が明らかになった。しかしながら機能が不明な遺伝子も多数あり、特に個体レベルでの解析が必要な疾患や老化などの研究には、代替生物の利用が欠かせない。ヒトと同じ哺乳動物であるマウスは以前からヒトの代替動物として利用されてきたが、ヒトゲノム解析の結果と2002年に終了したマウスゲノム解析結果の比較から、遺伝子の数だけでなく、遺伝子の発現にも大きく影響を及ぼす染色体上の並び順までもヒトとマウスの間でほとんど同じであることが明らかとなり、ヒトのモデル動物としてのマウス研究の重要性が確固なものとなった。実際に多くの遺伝子変異マウスがヒトの疾患と同様の症状を示すことから、ヒト疾患モデル動物の筆頭として国内外を問わず研究されている。このような背景をもとに、欧米や本邦では国家的なマウスリソースの整備が進められている。

マウスを利用した研究は、設備の維持や飼育管理などが障害となって容易に着手出来るものではない。しかし、ヒトの疾患や老化などの個体レベルでの研究を考える場合、モデル生物としてマウスが持つ優位性には絶対的な価値がある。本項では、学習院大学理学部でマウスを用いた研究を行う上での注意点や、一般的なマウスリソースの入手方法を述べ、またマウスを材料とした研究を行う上で有用なwebデータベースの紹介ならびに利用法、さらにマ

執筆者 生命科学科 教授 花岡文雄 (fumio.hanaoka@gakushuin.ac.jp)
生命科学科 助教 横井雅幸 (masayuki.yokoi@gakushuin.ac.jp)
生命分子研究所 客員所員 櫻井靖高 (0824k004@gakushuin.ac.jp)
生命科学科 教授 岡本治正 (harumasa.okamoto@gakushuin.ac.jp)
生命科学科 教授 安達卓 (Takashi.Adachi-Yamada@gakushuin.ac.jp)

ウス飼育に使用している設備について紹介する。

2. マウスの入手および提供・譲渡法

2. 1 マウスの入手に先立つ注意事項

平成 22 年度以降は、理学部自然科学科学研究棟（南七号館）に動物飼育施設が併設され、複数の研究室で利用可能な体制を整える予定であるが、研究に用いるマウスを入手するのに先立って、クリアしておかなければいけない条件がある。一つに、飼育環境や管理体制を整えることが必要である。飼育する規模や目的に応じた設備の用意（飼育ラックやケージ類）、動物愛護の精神に則った給餌や床敷きなどの交換・補充のスケジュール調整などがそれにあたる。また研究従事者の教育や申請書類の面では、本学理学部で毎年開催される動物実験教育訓練の履修、本学理学部動物実験委員会への動物実験計画書の提出とその承認が必要となる。さらに遺伝子改変マウスの作製と飼育あるいは入手には、「遺伝子組換え生物等の使用等の規則による生物の多様性の確保に関する法律」に基づき、理学部遺伝子組換え実験委員会への遺伝子組換え実験計画書の提出と承認が必要となる。これらについて不明な点があれば、執筆者まで問い合わせること。

2. 2 マウスの購入法

特殊な遺伝子変異を持つマウスを除き、様々な系統のマウス（表 1）が日本国内で生産され流通している。実験動物としてマウスの販売を行っている業者は多数あるが、我々がこれまでに培った経験と実績に基づき、SPF（Specific Pathogen Free）である良質なマウスの入手先として代表的な 2 社を表 2 に挙げる。

表1. 国内で流通している代表的なマウス系統

近交系	C3H
	BALB/c
	C57BL/6J あるいは C57BL/6N
	DBA
	129
クローズドコロニー	ICR
ハイブリッド系	BDF1

表2. 理学部生命科学科花岡研究室で主に利用している業者

会社名	オリエンタル酵母工業	日本クレア
連絡先	03-3968-1163	03-5704-7123

ホームページ	http://www.oyc-bio.jp/	http://www.clea-japan.com/
支持母体	日本チャールズ・リバー	財団法人実験動物中央研究所
納品曜日	毎週月金	毎週水

どちらの場合でも、発注は「マウスの名称」、「性別」、「週齢」、「匹数」、「希望納品日」を伝えて在庫の確認が取れれば完了する。

上記以外の企業からも良質なマウスを購入できるが、再現性の良い動物実験を行うには、同系統であっても複数の生産者から購入することは避けるのが望ましい。そのためには、無理のない計画の立案が重要である。通常、希望納品日の1週間前に発注すれば問題ないが、数量が多い（20匹以上）場合などは予め在庫の確認を行い、必要数を確保するのが望ましい。

2. 3 マウスの提供・譲渡を受ける

遺伝子変異および改変マウスを入手するには、まず国内外のマウスリソースセンターで入手希望系統の登録や分与状況について確認するとよい。希望する系統の検索と入手方法については、「3. データベースとその利用法」を参照のこと。一方、リソースセンターなどに登録されていない系統の入手を希望する場合は、論文などの責任著者や作成した研究者に e-mail などで連絡し、分与可能の是非や所属機関における提供あるいは譲渡のルールについて教えてもらう必要がある。また、搬送に掛かる費用は提供依頼者側で負担するのが礼儀である。リソースセンターによる仲介の有無によらず、個体の提供・譲渡を受ける際の一般的な流れを以下に述べる。まず、搬出元施設で飼育されたマウスの3か月以内の微生物検査結果を入手して、受入機関の管理者から SPF 管理区域への搬入の許可を取り付ける。次に、生物試料の移転同意書として MTA (Material Transfer Agreement) を取り交わす。遺伝子組換え体の場合には、カルタヘナ法に基づく情報提供を受ける必要がある。最後に、搬送と受入の日時について確認をする。搬入後は、マウスをすぐに実験には使用せず、新しい環境への馴化を兼ねて数日の間は行動や健康状態の観察を行う。また、搬出元が用意した情報提供を確認し、コピーを手元に保管して本学理学部動物実験委員会へ提出する。

2. 4 遺伝子改変マウスを提供・譲渡する

継続飼育、あるいは凍結胚等の状態で保管している遺伝子改変マウス系統に対して、他機関より分与依頼を受ける場合、あるいは特定のリソースセンター等の機関に提供する場合には、相手機関に対してカルタヘナ法に基づく情報提供が必要になる。特に他機関から提供・譲渡を依頼された場合には、事前に MTA の取り交わしと当該機関の動物実験計画書等の提出を求める。更に、必要に応じて3か月以内に実施した微生物検査結果を受入機関に提出する。国内でのマウスの輸送に関しては、我々は日本クレアに委託し、事前に滅菌済み輸送箱と給水ボトル、また必要に応じて仕切り板を購入して使用している。輸送に際して、搬送先に提出する情報提供書を添付する。情報提供書は、本学部指定の書式に則り作成する。

3. データベースとその利用法

ここでは、変異体マウス系統の検索や、マウスに関連した基本的な情報について検索・閲覧できる代表的なリソースを紹介する（表3）。

マウス系統検索：

国内では理研バイオリソースセンター（BRC）、国外リソースセンターの利用については日本チャールズ・リバーのホームページから米国のジャクソン研究所で登録されている系統の検索ができる。理研 BRC や日本チャールズ・リバーのサービス利用には利用者登録（無料）が必要だが、検索だけであれば自由に行える。検索は、「キーワード」、「系統名」、「遺伝子」などを入力して行う。希望する系統が見つかった場合、保存状態（個体、凍結胚、凍結精子など）や提供条件（提供承諾書やライセンス所得の必要、研究成果公表に当たっての条件など）を確認して提供申し込み手続きを行う。通常その内容は、リソースセンターの仲介による系統寄託者と提供希望者の間の個別契約となるので、各リソースセンターの手続きに従った申請が必要となる。また、リソースセンターからマウスの提供を受ける場合、系統や保存状態、数量などによって送料を含めた相応の代価を支払う必要がある。代金の支払方法も含めて、各機関の譲渡手続きに関する説明を良く理解することが重要である。

命名法：

ノックアウトマウスやトランスジェニックマウスなどを新たに作製した場合、「マウス標準遺伝子命名法国際委員会」によって確立された規則と指針に従い、マウス遺伝子命名法委員会を通して決定される。

インフォマティクス：

マウス遺伝子の特性、遺伝子地図、遺伝子相同性検索、表現型、SNP、オントロジー、遺伝子発現、腫瘍性疾患などの統合データベース。

アトラス[1]：

胚発生の各ステージの個体や生体の脳の切片、CT スキャン像、および 3D アトラス。

動物実験に関する法律等：

日本実験動物学会のホームページで、動物の愛護及び管理に関する法律や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、動物実験の適正な実施に向けたガイドラインなど、法律や各省の基本指針を網羅。

表3. マウスに関連した各種データベース[2] [3]

カテゴリー	URL	内容
マウス系統検索	http://www.brc.riken.jp/lab/animal/	理研 BRC のデータベース

	http://www.crj.co.jp/service/product/import.html	米国ジャクソン研究所のデータベース検索
	http://www.jax.org/	同上
命名法	http://www.informatics.jax.org/mgihome/nomen/index.shtml	遺伝子、変異の命名 (英語)
	http://card.medic.kumamoto-u.ac.jp/card/japanese/gyoumu/ebank/guide.html#1.1.命名	同上 (日本語)
インフォマティクス	http://informatics.jax.org	遺伝学、ゲノム科学などの統合データベース
	http://www.sanger.ac.uk/modelorgs/mouse.shtml	同上
アトラス	http://genex.hgu.rc.ac.uk/intro.html	胚発生
	http://mouseatlas.caltech.edu/index.html	同上
	http://www.hms.harvard.edu/research/brain/index.html	脳
法律等	http://wwwsoc.nii.ac.jp/jalas/index.html	動物実験に関する法律・指針などを網羅

4. マウスの飼育に関する設備等

4. 1 動物飼育施設

研究内容に応じて、動物の飼育施設に要求される清潔度のレベルは異なる。理学部自然科学研究棟に併設される動物飼育施設は、全体が SPF レベルのクリーン度を保ち、換気風量や室温、照明の点灯消灯などが管理されている。飼育施設内には、3つの独立した飼育室、簡単な実験作業が可能な前室、外部から搬入する物品を紫外線消毒するパスルーム、試薬やゴミを処理するオートクレーブ室、大型のシンクを備えた洗浄室、飼育区域へ入る際に手洗いや作業着への着替えをするロッカールーム、作業着の汚れを落とすエアシャワー室などを完備している。また、当研究室で所有する安全キャビネットを動物飼育施設専用として設置する。

4. 2 飼育ラックとケージ類

学習院大学理学部動物飼育室内のクリーン度を SPF 基準で保持するために、飼育ラックは風量調節機能あるいは自動換気システムを備えた扉付きクリーンラックの使用を推奨する。一般的な飼育ラックでは、本体がポリカーボネートや MX 樹脂などでできたオートクレーブ滅菌が可能なリユースタイプの飼育ケージを使用できる。サイズは通常3タイプあり、飼育する匹数に応じて使い分けるのが望ましい。これに金属製の網蓋と給水ボトルを組み合わせて、飼育に供する。我々は、再生可能な PET 樹脂から成型されたディスプレイタイプの滅菌済ケージ (フタ付ケージ、餌入れ、給水ボトル) と個別換気機能を備えた専用ラックによるケージングシステムを採用している。表4に、理学部で実際に使用されている飼育ラックの

概要を記載する。なお性能や価格などの詳細は、製品規格等の変更に伴い変わる可能性がある
るので、販売元まで問い合わせること。

表4. 飼育ケーシングシステム

販売元	オリエンタル技研工業	日本医科器械製作所
製品名	イノラック	動物個別飼育装置
ホームページ アドレス	http://www.kagaku.com/orientalgiken/	http://www.nihonika.co.jp/
性能	<ul style="list-style-type: none"> ・一つのモジュール辺り、56 ケージ分のデジタル制御個別給排気システム ・HEPA フィルター付 ・3 モジュールまで増設可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・8 室分岐給排気流調整 ・HEPA、脱臭フィルター付 ・電子温度調節器、変温タイマー付 ・調光器、タイマー付
価格（平成 21 年 11 月現在）	メーカー問い合わせ	159～228 万円
ケージ	専用ディスプレイケージ（イノケージ）	一般的なリユーズタイプ

参考文献

- [1] Kaufman、 M. H. The atlas of mouse development (revised edition) Academic Press (1999 年)
- [2] マウスラボマニュアル[第2版] 東京都臨床医学総合研究所実験動物研究部門 編 シュプリンガー・フェアークラーク東京 (2003 年)
- [3] マウス表現型解析 大内淑代、井関祥子 訳 メディカル・サイエンス・インターナショナル (2006 年)

(B) アフリカツメガエル (*Xenopus laevis*)

1. はじめに

アフリカツメガエルは、その名前からわかるようにアフリカが原産地であるが、日本でも養殖されており、実験材料、また教材として容易に手に入れることができる。呼吸のため時々水面に顔を出すほかほとんど水中で暮らしており（従って水槽で飼える）エサも生き餌である必要はなく（人工飼料もある）研究室で飼育するのも簡単であり、最近ではエサを前足でかきこむようにして食べる仕草がかわいいとかいうことから家庭でペットにしている人も

いる。舌がない（無舌類）ので前足を使うのである。なお後足の三本の指に黒いつめが生えており、名前の由来となっている。

アフリカツメガエルをモデル生物として用いるメリットの一つとして（特に発生生物学的研究において）、直径約1mmと卵が大きくまた丈夫なことから、これにいろいろな物質を微量注入してその効果をみたり、また発生してくる胚の一部を切り出し、これを他の胚に移植するなどの微細手術が容易に行えるという点があげられる。また、発生の時間経過も速く、受精卵は産卵後90分して二つの細胞に分割され、その後分割速度を急速に増しつつ二つが四つ、四つが八つと分割を繰り返し（この辺りから卵ではなく胚と呼ばれるようになる）、10時間後の胚（囊胚と呼ばれる）の細胞数は約3万個、32時間後には約17万個にも増え、オタマジャクシとなって泳ぎ出す。さらに排卵ホルモンの注射により一年中季節によらず交尾を誘導して大量の受精卵（数千個）を得ることができるというのも大きなメリットで、現在、動物の発生・分化の問題に取り組む世界中の研究室で広く用いられている。

他方アフリカツメガエルには実験動物として短所もある。染色体（ $2n=36$ ）は擬似四倍体（pseudotetraploid）であると言われ、また受精卵から性的に成熟する（次世代を産む）のに一年ないし一年半要することから遺伝学的研究には向かないとされている。この点を克服するため、現在 *Xenopus tropicalis*（正式な分類名は *Siurana tropicalis*）とよばれる近縁種が使用され始めている。*Xenopus tropicalis* の染色体（ $2n=20$ ）は通常の二倍体でゲノム解析もほぼ終了している。また性的成熟に四～五ヶ月しか要しないこともメリットである。

2. アフリカツメガエルの入手および飼育法

2. 1 アフリカツメガエルの入手

アフリカツメガエルを販売している業者は国内にたくさんあるが、学習院大学理学部岡本研では主として浜松生物教材株式会社（<http://www.h-seibutsu.co.jp/>）から購入している。*Xenopus tropicalis* については、広島大学大学院理学研究科附属両生類研究施設（<http://home.hiroshima-u.ac.jp/%7eamphibia/NatBio/>）から無料（送料別）で入手できる。

2. 2 アフリカツメガエルの飼育

アフリカツメガエルは水槽中で飼育するが、岡本研では半自動の給排水設備をそなえた飼育装置一式を東和樹脂工業（touwa_co@d4.ne.jp Tel; 029-842-0281）に特注している。仕様は決まったものではなく、研究者の希望に適宜対応してくれる。

飼育のための水は、水道水をカルキ抜きのため一晩貯め置いたものを使用し、原則として一日一回、約四分の三容量を入れ換えている。なお飼育水温には注意を払う必要があり、18～23℃が適温で、アフリカ原産のわりには30℃近くになるとかなり弱ってしまう。岡本研では飼育室の室温を空調で強力に制御することで対応している。

飼育用の餌としては、成体には養殖魚用の人口飼料（製造元オリエンタル酵母工業）を、週

一～二回、雌一匹あたり約5 g、雄一匹あたりその半分を与えている。また発育途上のカエルには栄養価の高い底棲肉食魚用の人口飼料（製造元キョーリンフード工業）を隔日に、雌一匹あたり約3 g、雄一匹あたりその半分を与えている。なおオタマジャクシ幼生や幼若なカエルには、上記人工飼料を乳鉢ですりつぶしたものを与えている。

3. 有用なデータベース

以下に代表的なデータベースをあげる。このうち Xenbase はゼノパスに関する網羅的情報がグローバルに集積しつつあり特に有用である。

名称	URL	内容
Xenbase	http://www.xenbase.org/common/	<i>Xenopus laevis</i> and <i>Xenopus tropicalis</i> biology and genomics resource
アフリカツメガエル研究会	http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~ehkurod/xcij/	国内外の最新情報提供・情報交換
ナショナルバイオリソースプロジェクト (ゼノパス)	http://home.hiroshima-u.ac.jp/~amphibia/NatBio/	国内版 Xenbase

(B) ショウジョウバエ (*Xenopus laevis*)

1. はじめに

キイロショウジョウバエの遺伝系統は、世界各地のストックセンターから容易に入手できる。またストックセンターにはなく、各研究者が個人的に保管している系統も、e-mailによって自由にリクエストをして良い。ショウジョウバエ研究業界の良き慣例として、論文発表後の材料の多くに関しては、無償で分与してもらえることが多い。

2. 世界各地のストックセンターへのショウジョウバエ系統リクエスト

大小の規模の違いはあれど、世界各地にストックセンターがあり、キイロショウジョウバエの系統を分譲してくれるが、ここではその中で我々の研究に有用な5つを挙げておく。

2. 1 Bloomington Stock Center (Indiana University)

最も大きなストックセンターで、1986年開設、2008年時点で24,850系統を維持している。

図1はBloomington Stock Centerのtop page (<http://flystocks.bio.indiana.edu/>)である。

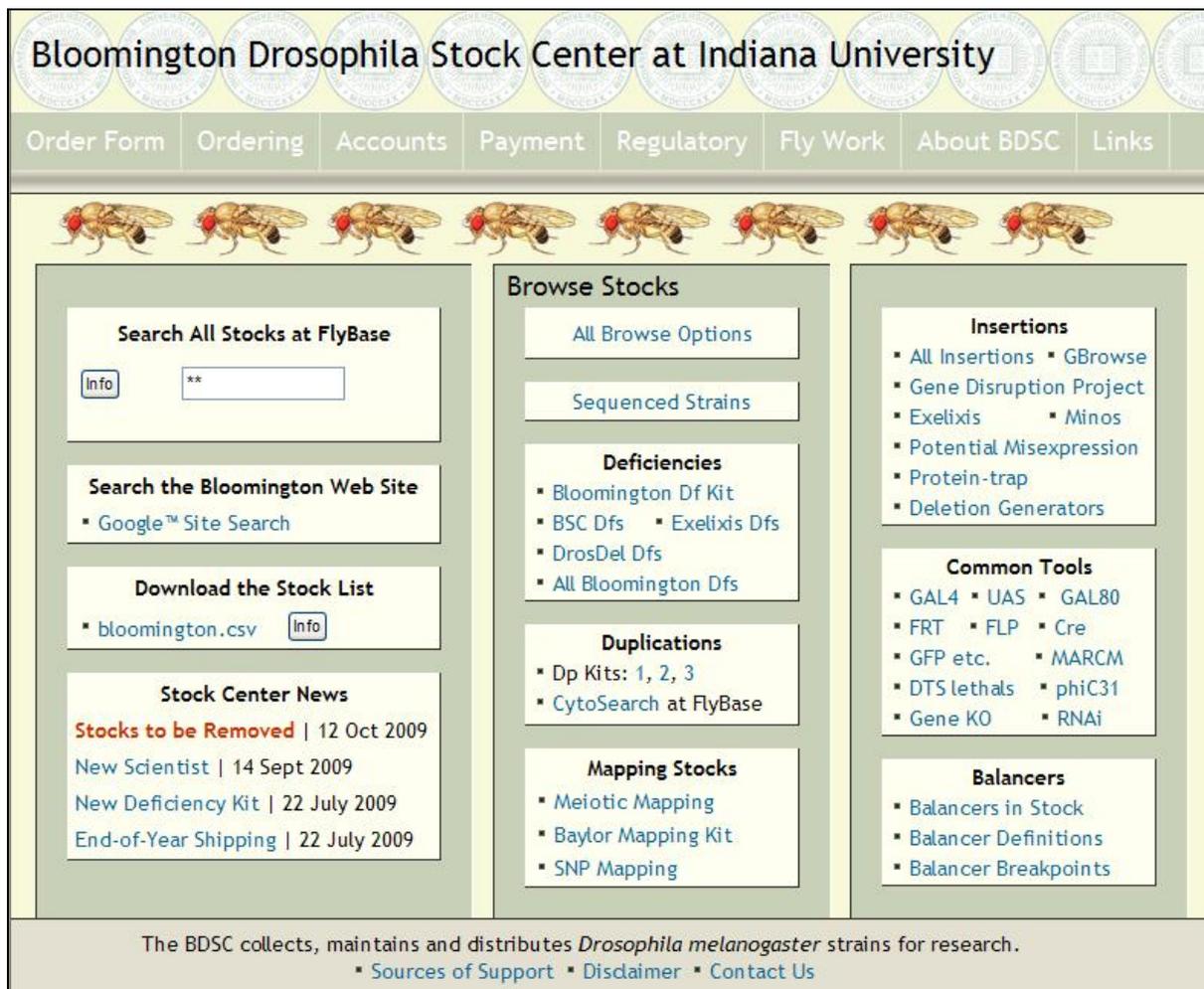


図 1. Bloomington Stock Center の top page

様々な観点から分類された系統群のリストへ、top page からワンクリックでアクセスできるようになっており、使いやすい。特に用事がなくてもこれらのリストを開けて覗いて見ると、この世界にどんな技術があるのか、良く分かって勉強になるので、暇な時に訪れていると夢想を巡らしてみると良いと思う。また左上方にある検索ボックスを使って、欲しい系統を即探し出すこともできるが、これはショウジョウバエの総合的情報サイト「fly base (<http://flybase.org/>)」に直結したものである。

注文は、氏名所属を登録後の、“BUN (Bloomington User Number)”を与えられた者のみが行うことができる。当研究室の BUN は既にあるので、自分で頼みたい人は安達まで聞きに来て欲しい。ここに BUN を掲載しない理由は、パスワードを設定できないため、誰か外部の人の成りすましにより、当研究室宛てに大量発注をできる問題をはらんでいるからである！しかし、ショウジョウバエ業界の人々の良心に支えられてなのか？そのようなテロが起きたという話は本日まで聞いたことはない。注文は図 1 で示された top page の左上方の“Ordering Form”から入って行く。1995 年以降、系統分譲が有料化され、現在は注文数によって下記の

ような価格が設定されている。支払いは年 1 回まとめて請求され、かなりの額に及ぶので、それほど欲していないものを頼み過ぎたりすることのないように、気をつけて欲しい。

表 1. Bloomington Stock Center からのショウジョウバエ系統分譲の費用

系統数	価格	系統価格小計 の金額範囲	手数料	<u>国際郵送料</u>
	<u>(1 系統 あたり)</u>		郵送 1 回 あたり	<u>(郵送 1 回あたり)</u>
1	\$35	\$35	\$4	\$1.90 — 3.65
2 — 5	\$10	\$45 — 75	\$4	\$2.14 — 5.90
6 — 50	\$5	\$80 — 300	\$4	\$2.62 — 17.85
51 — 100	\$3	\$303 — 450	\$4	\$9.51 — 45.90
> 100	\$1.60	\$451.60 and up	\$4	\$26.00 — 87.10

2. 2 Vienna Drosophila RNAi Center (IMBA and IMP)

オーストリアの Vienna にある Institute of Molecular Biotechnology と Research Institute of Molecular Pathology に設けられている、RNAi 系統専用のストックセンターである (<http://stockcenter.vdrc.at/control/main>)。GAL4/UAS によるヘアピン型 2 本鎖 RNA 発現で、組織特異的にノックダウンさせるための系統を、全遺伝子 (約 14,000) について作成、コレクションしつつある。注文には事前登録が必要で、ID と Password を使って行うが、発注毎にクレジットカードに課金され、後で立替払い請求という面倒くさいことになるので、PI に系統番号を伝えて頼むのが楽と思う。それから、非常に高額であることに留意されたい!

2. 3 ショウジョウバエ遺伝資源センター (京都工芸繊維大学)

日本でショウジョウバエ系統を集積している中心的なストックセンターである。Bloomington Stock Center の汎用系統の一部をここでも重複して維持しているほか、2000 年までに日本の 9 研究室 (NP コンソーシアム) で確立された GAL4 エンハンサートラップ系統を約 4000、首都大学東京の相垣研究室による Gene Search 系統 (エンハンサートラップ型の UAS 系統) 6000 以上など、独自のコレクションも多数維持している。1999 年開設、2009 年 3 月時点で 17,140 系統を分譲している。注文には氏名所属を登録後、top page (<http://www.dgrc.kit.ac.jp/>) より DGRC User ID と Password によって個人ページに入ってから行う。当研究室 ID は 2138 (ニイサンハ) である。しかしこれもまた発注毎にクレジットカードに課金され、後日立替払い請求となるので、PI に系統番号を伝えて発注させた方が楽である。尚、ここで使われる略号 DGRC は、Drosophila Genetic Resource Center で、Indiana 大学の DGRC (**Drosophila Genomics Resource Center**) とは別物であるので、注意されたい。後者は、ショウジョウバエのクローニング済み遺伝子や、ベクターなどをコレクションしている組織である。

2. 4 NIG-FLY (国立遺伝学研究所)

<http://www.shigen.nig.ac.jp/fly/nigfly/>

三島の国立遺伝学研究所にあるショウジョウバエのコレクション。最近までに多くの系統をショウジョウバエ遺伝資源センターに移管したが、Vienna *Drosophila* RNAi Center とは別途確立した各遺伝子の RNAi 用 UAS 系統 11,299 系統(6,024 遺伝子)をコレクションしている。発注には、ショウジョウバエ遺伝資源センターへの発注と同じ、DGRC User ID と Password を用いる他、RNAi 系統の注文には MTA (Material Transfer Agreement) の取交しが毎回必要。

2. 5 KYORIN-FLY (杏林大学)

<http://kyotofly.kit.jp/cgi-bin/kyorin/index.cgi>

杏林大学は大規模なストックセンターではないが、ゲノムプロジェクトが終了した 12 種 16 系統のショウジョウバエ (下記) の分譲を担当されている他、キイロショウジョウバエ以外の各種の野生型や変異体を維持しているので、進化的観点からの研究には重要なリソースとなると思う。発注には、ショウジョウバエ遺伝資源センターへの発注と同じ、DGRC User ID と Password が必要である。

1. *Drosophila ananassae* アナナスショウジョウバエ k-s01 系統
2. *Drosophila erecta* キリシマキノコショウジョウバエ k-s02 系統
3. *Drosophila yakuba* k-s03 系統
4. *Drosophila melanogaster* キイロショウジョウバエ k-s04 系統
5. *Drosophila simulans* オナジショウジョウバエ k-s05 系統
6. *Drosophila simulans* オナジショウジョウバエ k-s06 系統
7. *Drosophila simulans* オナジショウジョウバエ k-s07 系統
8. *Drosophila simulans* オナジショウジョウバエ k-s08 系統
9. *Drosophila simulans* オナジショウジョウバエ k-s09 系統
10. *Drosophila sechellia* セイシェルショウジョウバエ k-s10 系統
11. *Drosophila persimilis* k-s11 系統
12. *Drosophila pseudoobscura* ニセウスグロショウジョウバエ k-s12 系統
13. *Drosophila willistoni* k-s13 系統
14. *Drosophila virilis* クロショウジョウバエ k-s14 系統
15. *Drosophila mojavensis* k-s15 系統
16. *Drosophila grimshawi* k-s16 系統

このうち、16 番のハワイ産美麗種 *D. grimshawi* k-s16 系統に関しては、飼育困難のため生体材料としては供給されず、少数のアルコール漬け死体を頂けるだけである。

3. 研究者個人へのショウジョウバエ系統リクエスト

欲しいショウジョウバエ系統のうち、ストックセンターにあるものはむしろ少数で、研究者個人が維持しているという物が多数である。もらえるかももらえないかは別として、もちろん

それらを自由にリクエストして良い。以下にリクエストのための例文を書いてみる。

Dear Dr. Xxxx, (先方の last name) (first name はなくても良いが, 敬称を忘れずに!)

(まず自己紹介し, 何を研究しているか伝える.)

I am an undergraduate student in Adachi-Yamada's lab in Gakushuin University (Japan). I am now studying on the role of apoptosis for tumor suppression in the *Drosophila* imaginal discs in which the oncogenic form of Ras is expressed.

(次に, 何の目的で何を使いたいのか, 書く.)

Recently I have read your great paper published in Nature where you used a mutant for *Drosophila* JNK phosphatase Puckered. I am wondering whether Puckered is involved in the tumor suppression which I am focusing on.

(最後にお願いをし, 受取人払いで良いことなど書く.)

Thus I would appreciate it if you could provide us the fly stock of the *puckered* allele E69 described in the above paper. Please charge the shipping cost to our FedEx account shown below. Thanks very much in advance for your help.

Best regards,

Yyyy (自分の名前)

Yyyy Zzzz (自分の名前+名字)

Department of Life Science, Faculty of Science, Gakushuin University

1-5-1 Mejiro, Toshima-ku, 171-8588 Tokyo, JAPAN

FedEx account: 123456789 (実際の番号はこれとは違います)

TEL: +81-3-1234-5678 Ext.1234 (実際の番号はこれとは違います)

FAX: +81-3-1234-6789 (common use) (実際の番号はこれとは違います)

こんな感じだが, さらに思いつく注意点を 10 個ほど挙げてみると,

1. 先方の研究成果に疑念を抱いていたとしても, それには抵触せずに頼む。

2. 逆に、先方のことをちょっと褒めてから頼むのが通例.
3. ご存じ、欧米人の親しい間柄では first name のみで呼び合うが、最初にこちらからそうするのは失礼で、敬称+名字が無難. 先方からの返事が first name 呼び捨てなら、こちらもそう対応しても良いが、格があまりにも違う場合はそれもどうかと思う！ Middle name のイニシャルを書くのは格式張っており、特にイニシャルではなくフル記載すると非常識.
4. 日本で普通に使う、お世話になっています、お忙しいところすみません、お疲れ様です、頑張ってください等は、彼らは言わない.
5. 一度に沢山頼まない. 沢山頼むと当然相手の対応は遅れがちとなる. 3 系統くらいまでが、迅速な対応を期待できる常識的範囲と思われる. もちろん、どうしても必要なら一度に沢山頼むのも止むを得ないが、経験上、沢山もらってもこちらが十分に使いこなせないのので、良く考えて厳選すること. DNA と抗体も同時に頼む！というのも、対応が遅れがちになる.
6. 似たメールを何度も送らない. かつて同じ人から似たリクエストが 1 時間以内に 4 通も届いたことがあるが、迷惑感がある！ 文章をよく吟味した末、一度だけ送ってあとは待つ. 何週間か待っても応答されなかったら、「繰り返して申し訳ないが、」と断って、また頼む.
7. ハエが届いたら必ず御礼のメールを送る. 忙しければ下のような 1 行でも良いので…….

I received the fly stock in good shape. Thanks very much for your cooperation.

8. PI にはリクエスト前にひとこと言っておいた方が無難. PI は研究の総合的責任を負い、材料調達のための資金を払い、将来に渡って先方と付き合いを継続する立場であるので……. 時には、研究室の別メンバーから、同じ人に同じリクエストが同時期に行った！などという、先方に迷惑な状況も起きるので、情報を PI に集約しておくのが良い.
9. 一般に英語は率直な表現が多く日本語は曖昧な表現が多い、と言われるが、かと言ってこちらの要求をぐいぐい一方的に述べて良い訳ではない. 率直ながら礼儀正しく、婉曲表現も交えて丁寧に、という表現をしないと、先方に不快感を与えることになる.
10. 自分がリクエストを受けた時、やはり迅速に物を送ってあげるべきだが、親切なのは、まずすぐメールで返事をして、いつ頃送るとか、残念ながら何々はもうなくなってしまったがどこの誰なら持っている、などという情報だけ先に知らせておいてあげることである.

このように、物のやりとりに使われる英語表現を習うことは意外に少なく、知らないと失敗をしかねない. 私も、過去にいくつも失礼なメールを送ってしまったと思うし、今でも失礼なメールが送られて来る (特に特定の国から!). 以下にそんなダメな例を挙げてみるので、他山の石とされたい…….

Hi Takashi,

I want the puckered mutant allele E69. Although I know it is available from some

public stock centers, it should also be available from you because the name of this strain can be found in your published papers. Due to the deadline for submission of my thesis work, I am in a hurry. You had better send it to me by express mail. But we do not use FedEx in our department. So you have to do it by using UPS. By the way, I also want you to send me a detailed protocol for immunostaining of various tissues. The information about the antibodies should be shown.

Best regards,

Xxxx Yyyy

その系統を使って自分が何をやるのかを明かさなような、超短いメールは失礼になる。そして、「I want～」という表現は直情的過ぎて、リクエスト等の際には滅多に使われない。また自分がどんなに急いでいても、相手には相手の事情というものがあり、それを斟酌した上で、願い出る側が折れるべきである。「had better～」は、むかし学校で習ってきたような「～した方が良い」という意味ではなく、ましてや相手に「have to～」などと指示しては×。質問も含めて一度にいろいろと頼んだり、ストックセンターで入手できる物を頼むのも×。なるべく相手の仕事量を抑え、ストレスなくリクエストに応えられるように配慮する。