

感染症と共にある人類

実験動物と動物実験

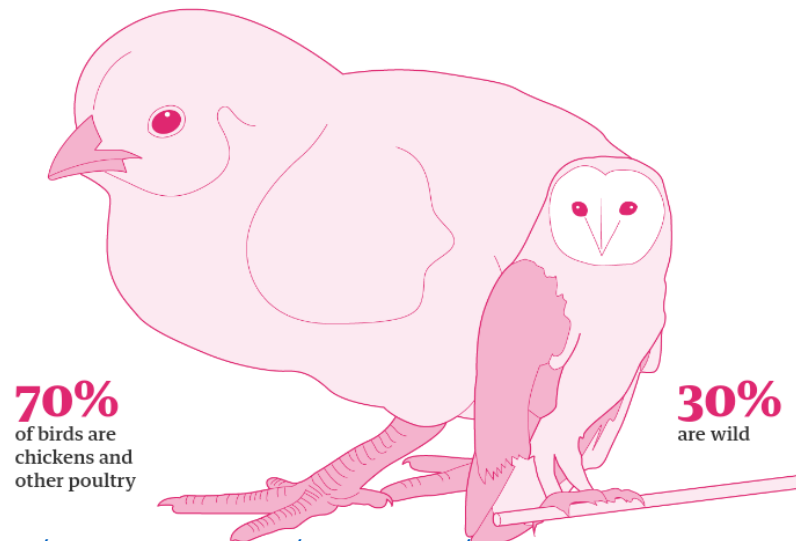
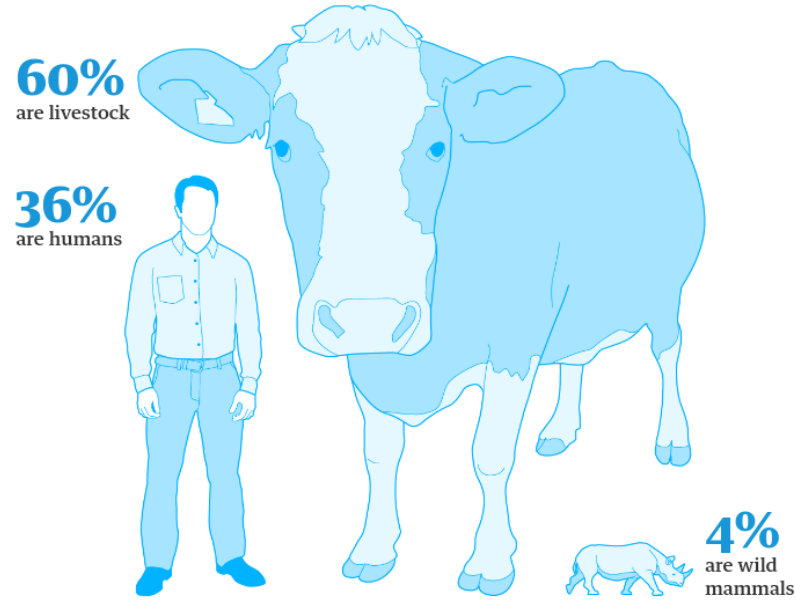
JWCS 勉強会
2020/07/11 並木美砂子

はじめに

地球上のBiomassでは
家畜家禽類が
他の生き物を
凌駕している。
とくに哺乳類は
野生動物の15倍を占めている。

* 実験動物はこの図においては
家畜家禽類に含まれており、
その役割は医療の進歩においてたいへん
大きいですが、なかなか知られていない。

Of all the mammals on Earth, 96% are livestock and humans, only 4% are wild mammals



目次

人類と感染症

人獣共通感染症の例

実験動物と人獣共通感染症

ウィルスと医療

実験動物と動物実験

①利用場面

②実験動物の数

③実験動物の生産

④実験動物の種類

まとめ

生態系の維持が重要！

「単に病原体や感染症を人や家畜の健康問題として捉えるのではなく、生態系の構成員としての病原体を再認識し、生物と環境の微妙なバランスによって維持されている生態系とその健全性の大切さ、そして保全医学の意義についても世界へ向けて発信してもらいたい」

(村田 2009 ; 669)

<http://nichiju.lin.gr.jp/mag/06209/a5.pdf>
保全医学への取り組みと獣医師の果たす役割 ～獣医学から見た『ひとつの世界，ひとつの健康（One World, One Health）』～ 村田浩一†（日本野生動物医学会長・日本大学生物資源科学部教授

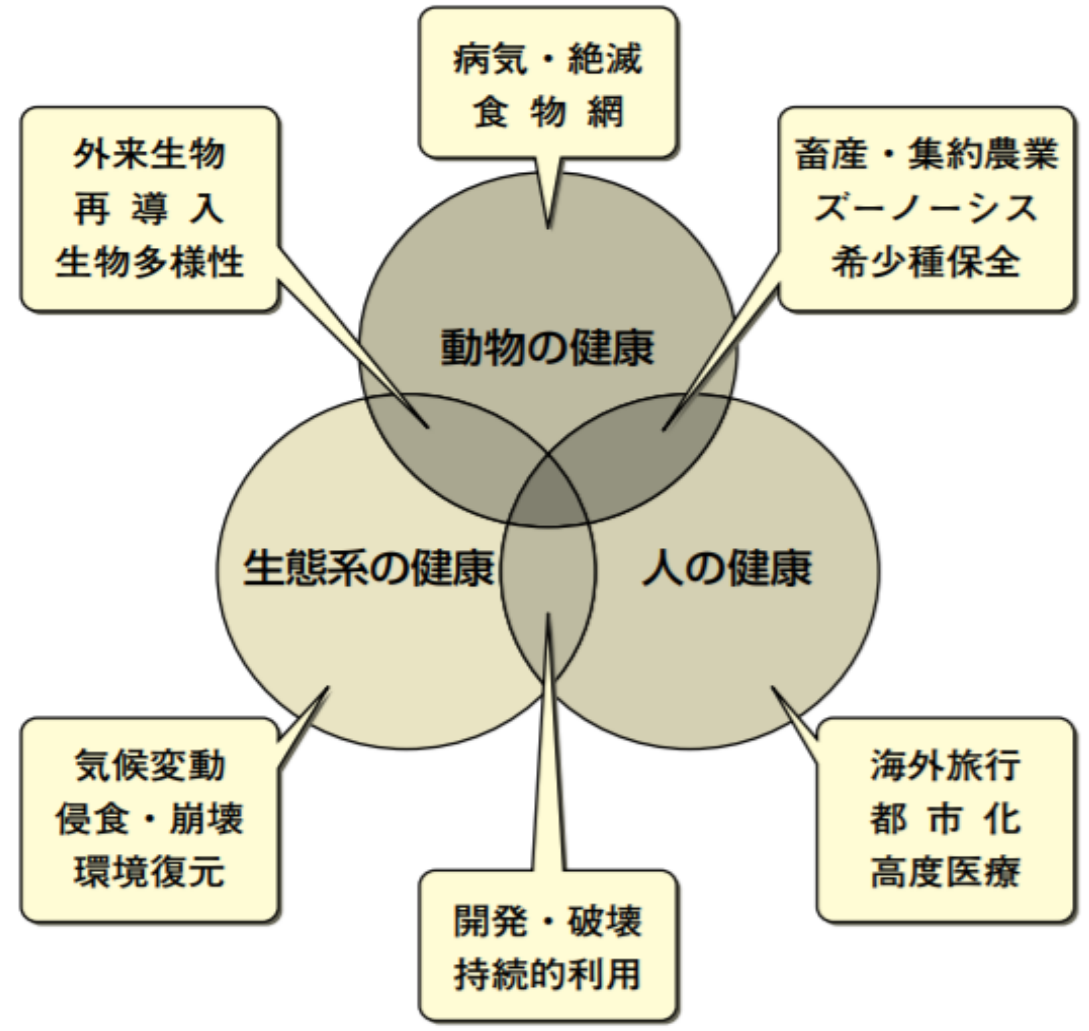
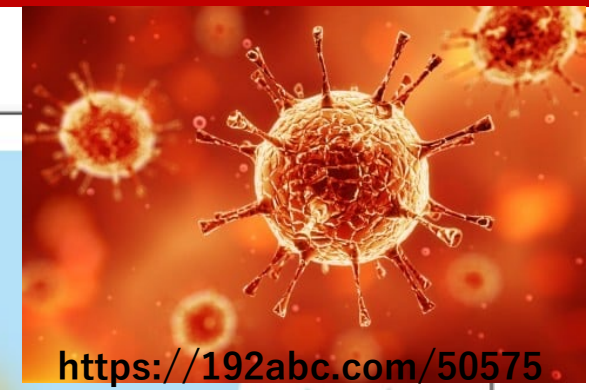
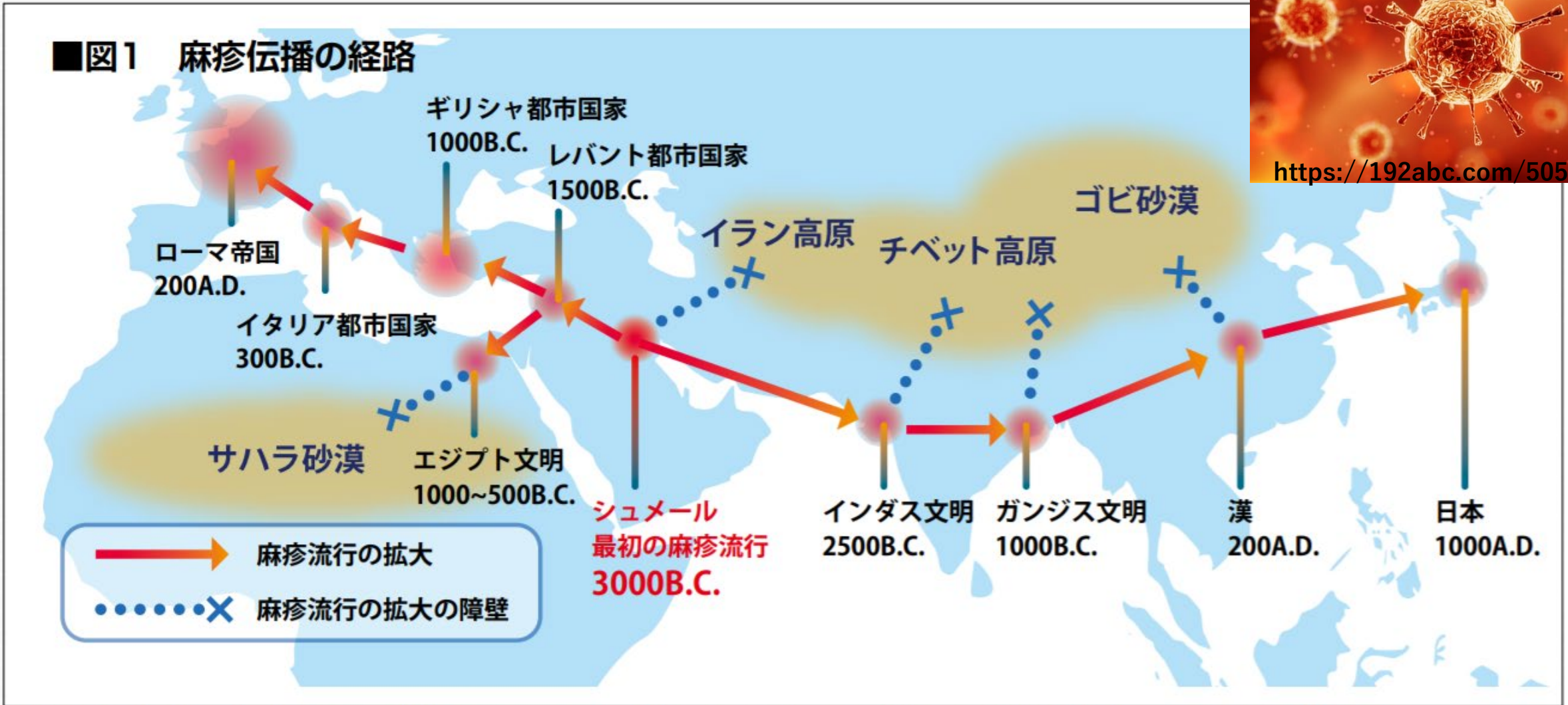


図1 動物と人と生態系の健康を総合的に研究する保全医学（Conservation Medicine）の概念図。研究対象は単に健康に直接的影響を与える病原体に止まらず、開発や環境保全と深く関る経済や社会や政治をも含む。Daszak et al. (2000) の図を改変し作成。

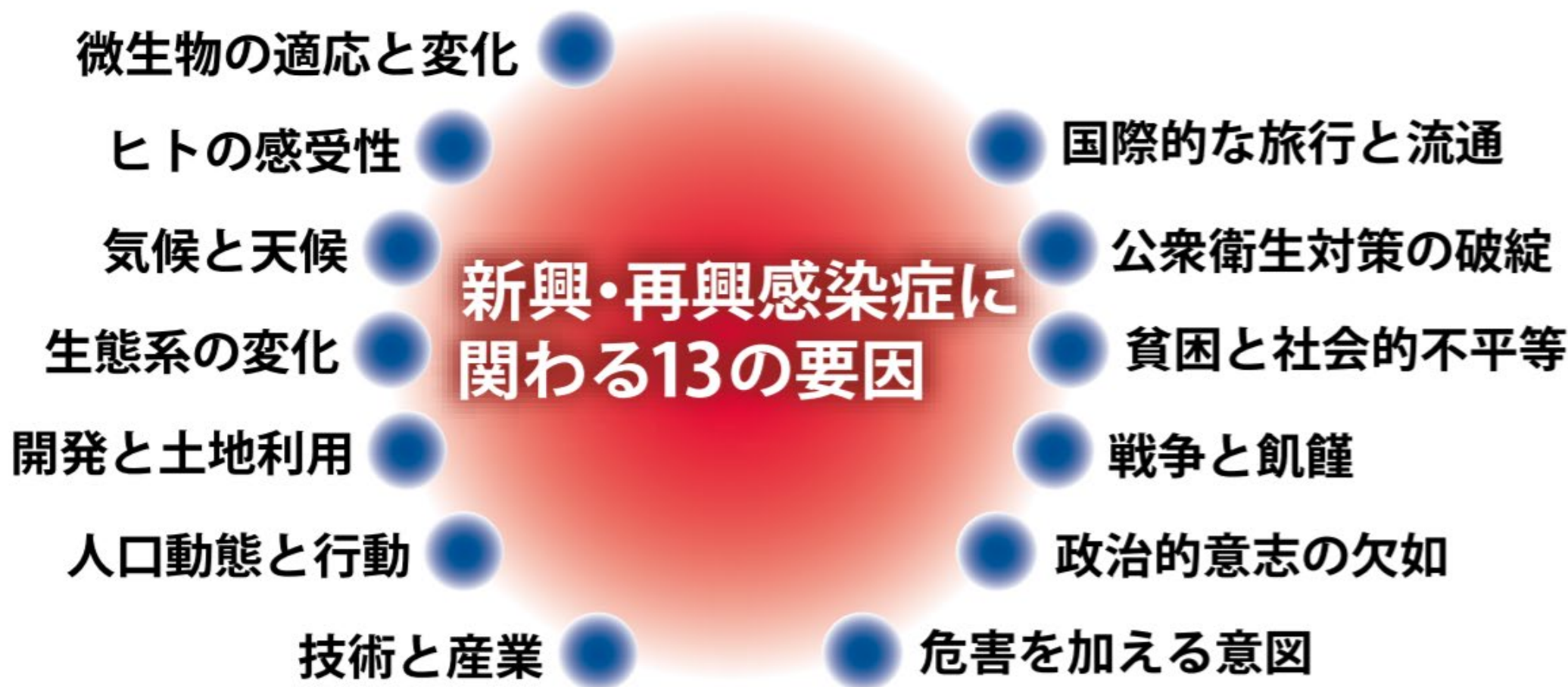


■図1 麻疹伝播の経路



世界で最初の麻疹の流行は、紀元前3000年、シユメールで発生。日本では、紀元1000年、平安時代とされ、実に伝播に4000年かかっている。

■図2



米国医学研究所が出した新興・再興感染症に関わる13の要因。

「微生物の適応と変化」を除く12項目はすべて人間が要因に関わっている。

例として腺ペスト（黒死病）

◆第一パンデミック

542年 旧西ローマ帝国→547年ブリテン島周辺、567年フランス そして約60年にわたってヨーロッパ、近東、アジアにおいて最初の発生から流行し続けたと記録されている。
コンスタンティノープルでは、毎日5,000~10,000人もの死亡者が出たという

◆第二パンデミック

1331年 元帝国で大発生 → 中国に対するモンゴル統治の終焉を早めた
現在の河北省にあたる地域で、人口の90%以上が死亡し（死者は500万人を超えた）
シルクロードを通り、その後アジア全域の人々に感染
→中国に現れてからわずか数年後にペルシャを襲う

1338年・1339年にイシクル（町）全体が腺ペストでほぼ全滅（そこには齧歯類マーモットがおり、運び屋となった）

1349年、聖地メッカが黒死病に襲われる

* 16世紀から17世紀にかけての清初期の華北で1000万人がペストで死亡

◆第三パンデミック

雲南省で1855年に大流行した腺ペスト→1894年香港での大流行から世界的拡大へ

1894年 北里柴三郎 香港でペスト菌発見 「抗血清」が開発される

* 1889年 破傷風菌培養に成功し免疫抗体発見により血清療法確立



表1 動物由来の伝播の経路と感染症

てんば 伝播経路		具体例	動物由来感染症の例
てんば 直接伝播		か 咬まれる ひっかかれる ふ 触れる(排せつ物等含む)	狂犬病、カプノサイトファーガ・カニモルサス感染症、 コリネバクテリウム・ウルセランス感染症、パスツレラ症 猫ひっかき病 トキソプラズマ症、回虫症、エキノコックス症、クリプトコックス症、 オウム病、ブルセラ症、皮膚糸状菌症、サルモネラ症
間接伝播 かんせつ	ベクター 媒介	ダニ類 蚊 ノミ ハエ	クリミア・コンゴ出血熱、ダニ媒介脳炎、日本紅斑熱、つつが虫病、SFTS 日本脳炎、ウエストナイル熱、デング熱、チクングニア熱 ペスト 腸管出血性大腸菌感染症
	環境媒介	水系汚染 土壌汚染	クリプトスポリジウム症、レプトスピラ症 たんそ 炭疽、破傷風
	動物性 食品媒介	肉 鶏卵 乳製品 魚肉	腸管出血性大腸菌感染症、E型肝炎、カンピロバクター症、 変異型クロイツフェルト・ヤコブ病(vCJD) サルモネラ症 牛結核、Q熱、ブルセラ症 アニサキス症

輸入手続き
輸入禁止が多い

輸入禁止

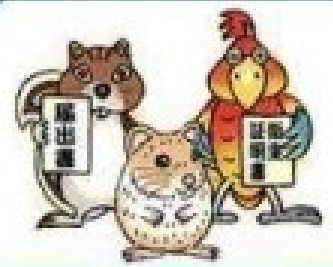
- ・イタチアナグマ
- ・タヌキ
- ・ハクビシン
- ・プレーリードッグ
- ・サル
- ・コウモリ
- ・ヤワゲネズミ



ヤワゲネズミ
(マストミス)

農林水産省動物検疫所
ホームページを
ご覧ください。

輸出国政府発行の衛生証
明書入手し、検疫所での
届出が必要です。



輸入検疫

犬、猫、あらいぐま、
きつね、スカンク、
特定地域のサル
(試験研究、展示用に限る)
家畜、家禽

輸入届出

- ・全ての陸生哺乳類
- ・鳥類
- ・齧歯目、うさぎ目の
死体



①野生動物・家畜家禽・愛玩動物・実験動物・展示動物から
ヒトへ

②ヒトから動物へも！

原因は
原虫、寄生虫、
細菌
ウイルス等
さまざま

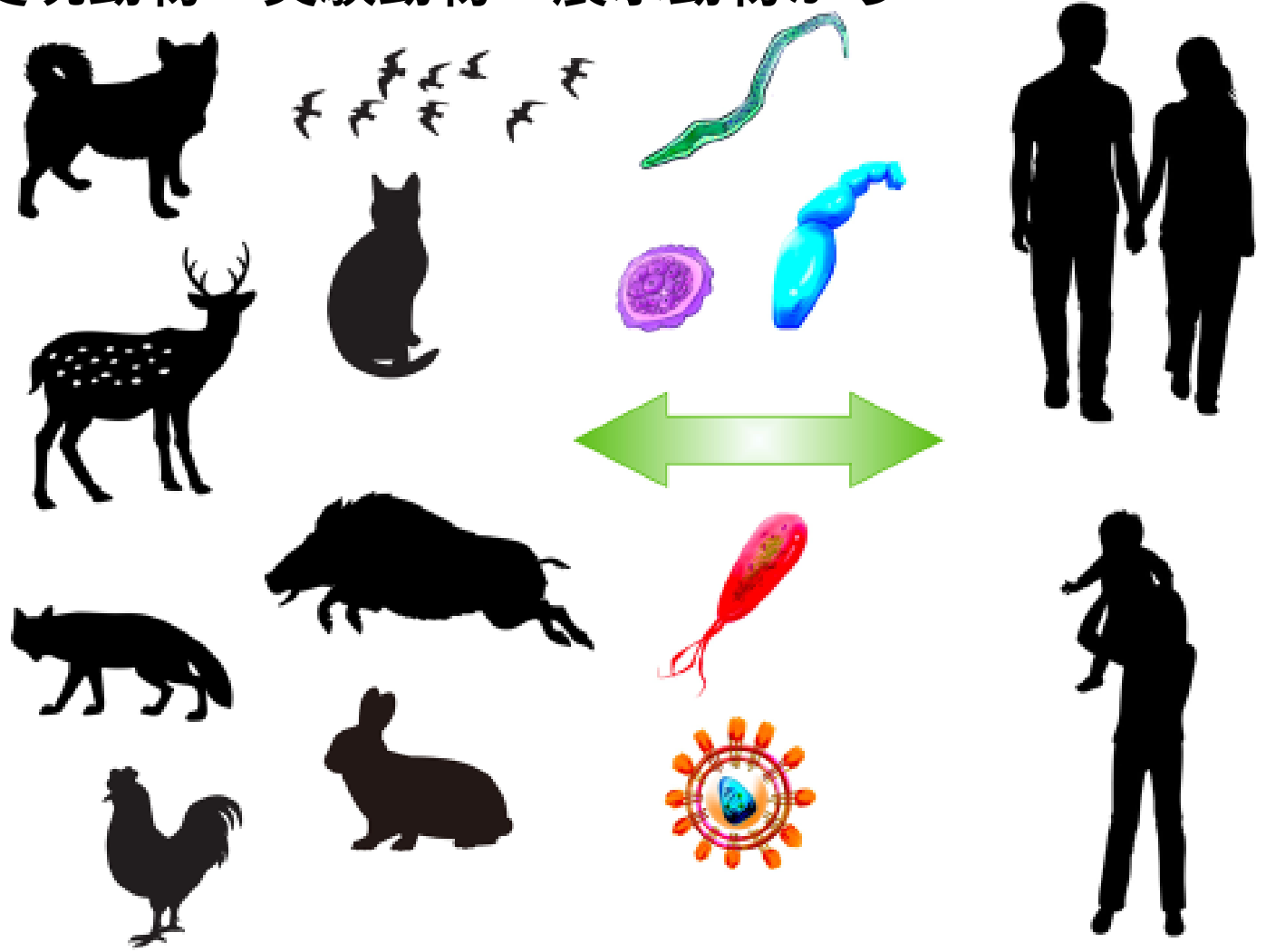


表2. 病原体の種類と動物由来感染症

病原体	引き起こされる感染症の例
ウイルス	狂犬病、日本脳炎、ウエストナイル熱、デング熱、チクングニア熱、ジカウイルス感染症、ダニ媒介脳炎、E型肝炎、重症熱性血小板減少症候群（SFTS）、 <u>中東呼吸器症候群（MERS）</u> 、 <u>重症急性呼吸器症候群（SARS）</u> 、エボラ出血熱
リケッチア・クラミジア	日本紅斑熱、つつが虫病、オウム病
細菌	Q熱、ペスト、サルモネラ症、レプトスピラ症、猫ひっかき病、ブルセラ症、カプトサイトファーガ・カニモルサス感染症、コリネバクテリウム・ウルセランス感染症、カンピロバクター症、炭疽
真菌	皮膚糸状菌症、クリプトコッカス症
寄生虫	トキソプラズマ症、回虫症、エキノコックス症、クリプトスポリジウム症、アニサキス症
プリオン	変異型クロイツフェルト・ヤコブ病(vCJD)

最近の例

2017-2018大流行

ラッサ熱 (Lassa Fever) 人獣共通



国立感染症研究所
2002年第35巻

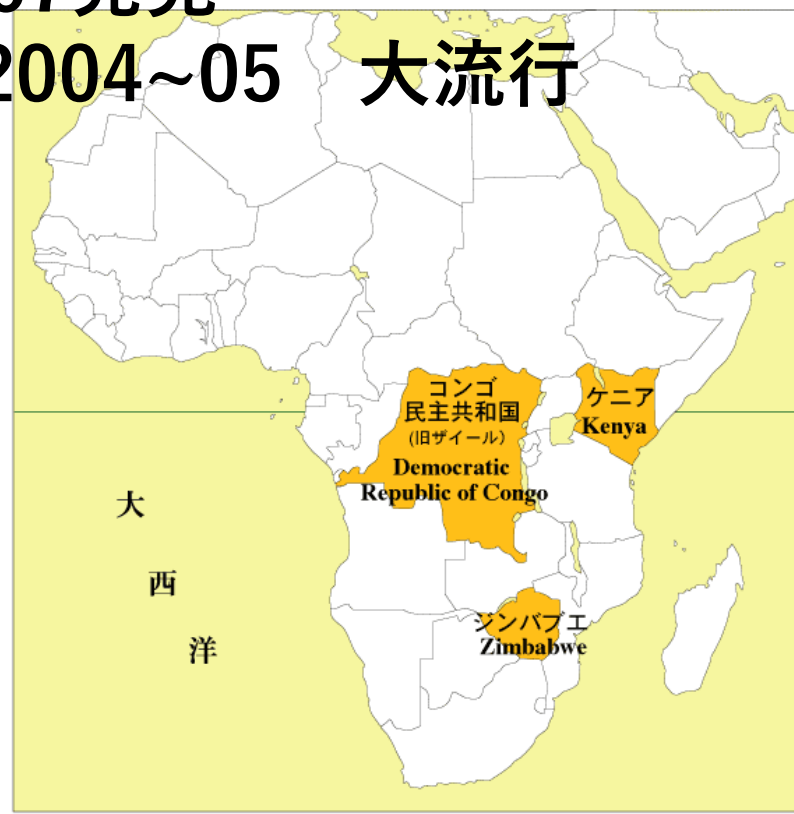
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/344-lassa-intro.html>

<http://idsc.tokyo-eiken.go.jp/diseases/ebola/ebolamap/>

1976発見 2014~大流行



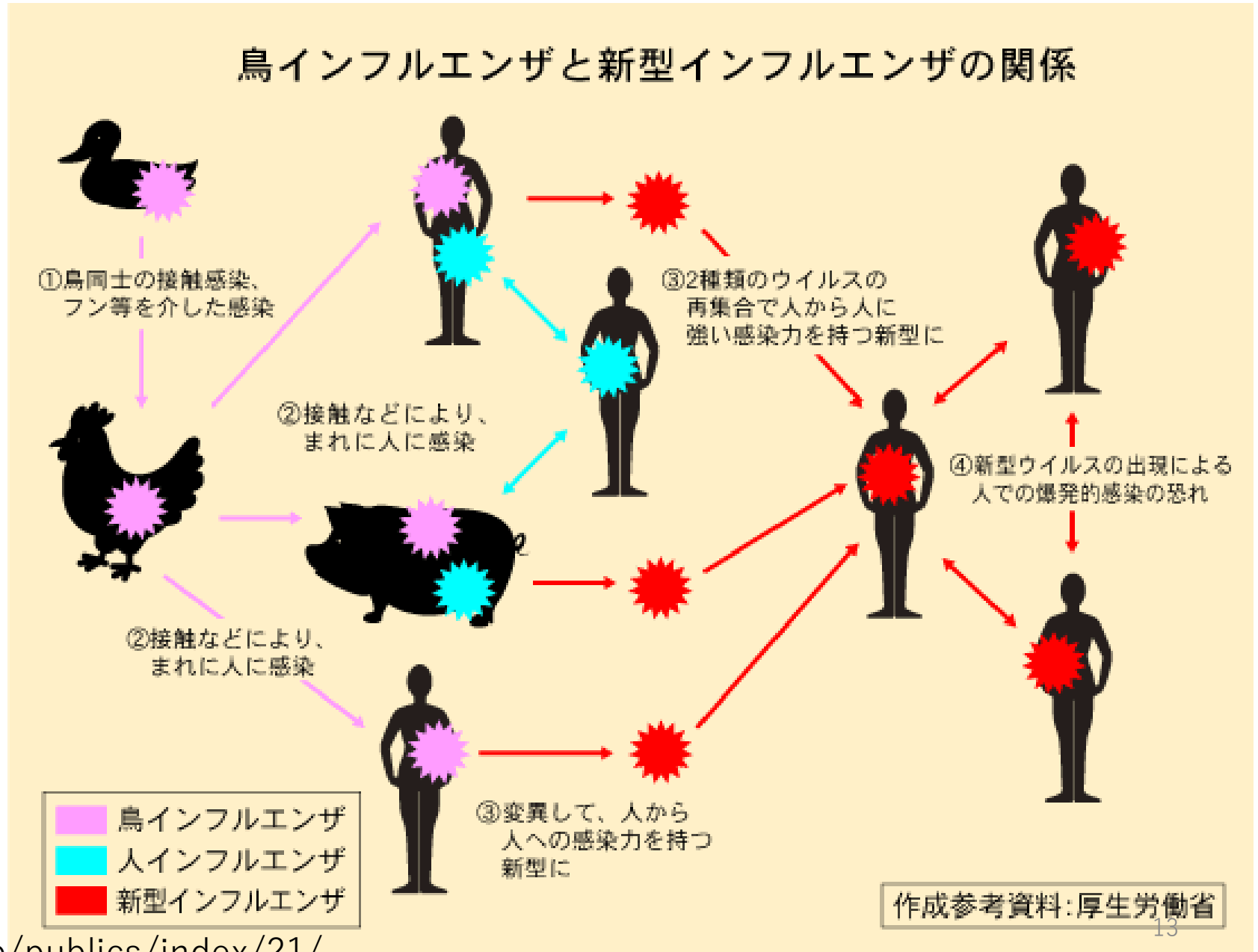
1967発見 2004~05 大流行



<https://www.niid.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/343-marburg.html>

伝播の過程で 変異するウイルス

インフルエンザを 例に



Note

水きんでは、通常インフルエンザウイルスは腸管に存在して共存をはかっているが、家きんに感染してはじめて病原性を発揮する。

感染伝播の過程でHA遺伝子に変異が起こって、強毒株となったものが、高病原性鳥インフルエンザ（Highly Pathogenic Avian Influenza; 以下HPAI）ウイルスである。

*つまり「高病原性」とは鳥に対する病原性のことである。

ヒトインフルエンザウイルスがヒトの細胞の中に侵入するための受容体と、鳥インフルエンザウイルスが鳥に感染する際に用いる受容体は異なったもので鳥-ヒトでは感染はしないと考えられていたが、しかし水きんへの感染地域の広がりとともに、ヒトにおける感染報告例が徐々に増加しつつある。

最近ではヒトの肺胞上皮に鳥インフルエンザウイルスに対する受容体があることがわかってきた。まれに、水きんの羽をむしったり、調理したりした人にうつった例がある。

1997年香港（H5N1亜型） 2003年オランダ（H7N7亜型）によって、ヒトからヒトへの感染が見つかったが、**持続的ヒト-ヒト感染があるわけではない。**

ロシア北部同自治管区にあるヤマル（Yamal）半島での集団発生は、**70年前に炭疽菌の感染によるトナカイの死骸が永久凍土の融解により露出し**、他の動物に感染したことが感染拡大の原因と考えられている。

今後の懸念は、温暖化によって永久凍土が解け、その他の病原体の露出すること。中には氷河時代の病原体も？

by Institute for Biological Problems of Permafrost Zone

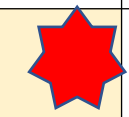


温暖化による影響か？



実験動物で発生しやすい人獣共通感染症の例（一部）

病名	ハンタウイルス感染症	センダイウイルス病	ウサギパスツレラ
病原	ブニヤウイルス科 ハンタウイルス	パラミクソウイルス科センダイウイルス、 マウスパラミクソウイルス1型あるいは HVJ	細菌：Pasteurella multocida
分布・疫学	野生のげっ歯類（ヤチネズミ、 セスジネズミ等）、 ドブネズミ、実験用ラットを 宿主とする。	実験動物のマウス生産コロニーで発生頻 度が高い ウイルス保有動物や汚染物体との接触感 染による	世界の多くの国で発生 空気感染あるいは本菌に汚染し た給水管などとの接触によっ ても伝播
症状	インフルエンザ症状、 腎機能不全。	摂餌摂水の低下、不活発、立毛、 異常呼吸器音など	膿性鼻汁の排出（鼻炎）
予防・治療	ウイルス保有動物の摘発	衛生的飼育管理と導入動物の検疫。発生 時には他への伝播を防ぐため群淘汰が望 ましい	抗菌剤の投与は鼻腔内の菌の増 殖を 抑制する
備考		ヒトからヒトに感染しないことから 遺伝子治療などに利用する ウイルスベクター としての利用あり	



マウス肝炎

Coronaviridae Coronavirinae β -coronavirus

マウス 糞便中に排泄されたウイルスが経口・経鼻接触感染する。成熟マウスは不顕性感染。幼獣では発症し死亡する。

マウス肝炎ウイルスによるマウスの感染症で、**センダイウイルスと並んで発生頻度が高い。**

- ①病原：コロナウイルス科， マウス肝炎ウイルス
- ②分布・疫学：発生頻度が高く、ウイルスは感染マウスの糞便中に排泄され、これとの接触により経鼻，経口的に感染する。
- ③症状：多くは不顕性感染。10日齢以下の幼若マウスで肝炎や下痢。
- ④予防・治療：導入動物の検疫と微生物モニタリング

齧歯類のパスツレラ

病原：*Pasteurella pneumotropica*

(パスツレラ・ニューモトロピカ)

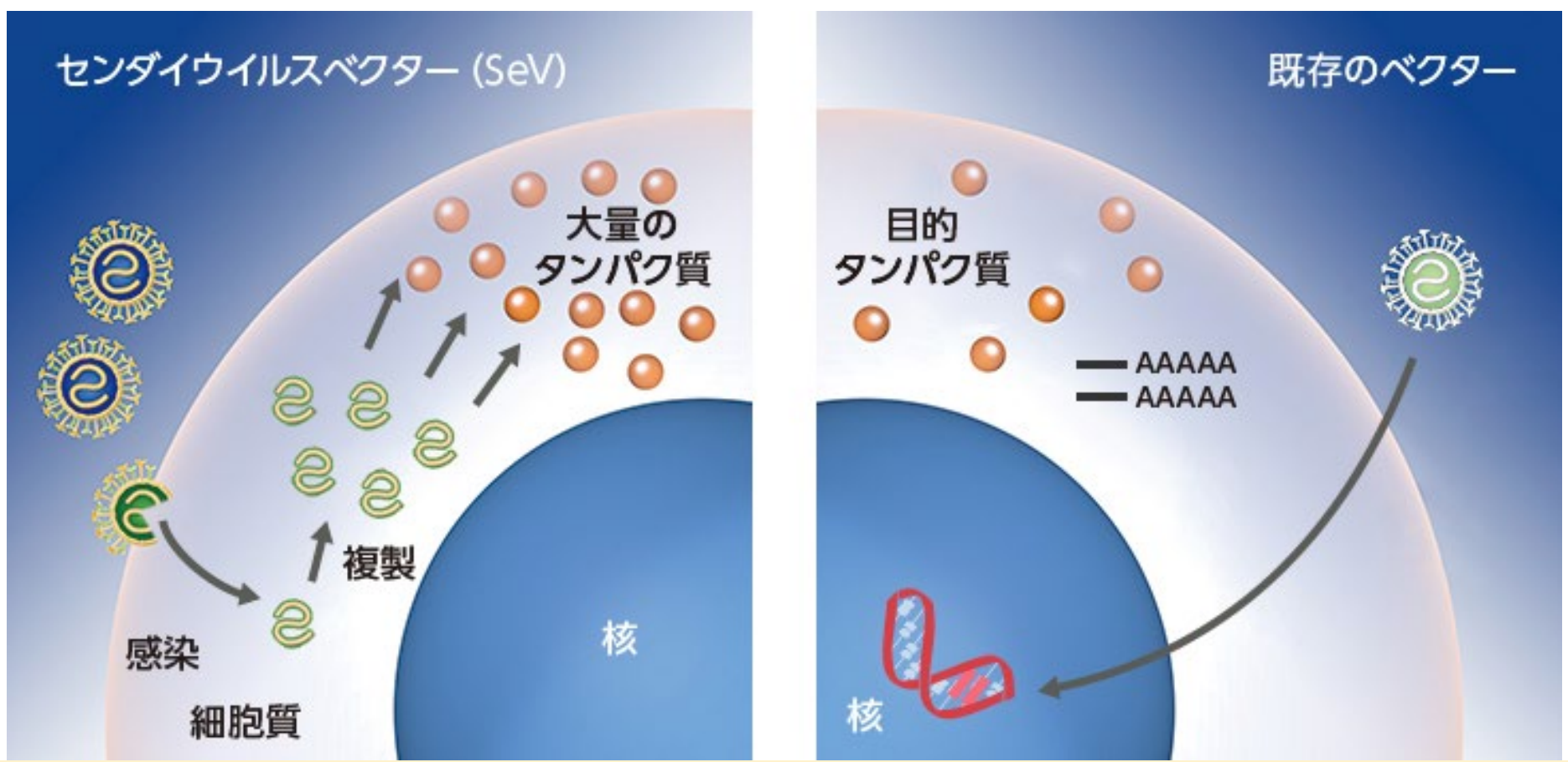
分布・疫学：マウス、ラット、ハムスター、スナネズミ、コットンラット、マストミス、モルモットを宿主とする。本菌は咽喉頭部に最初に定着し、次いで上部気道(鼻腔、咽喉頭)、下部消化管(盲腸、直腸)、腔などに定着して増殖する。したがって、菌の伝播は通常、鼻、口、腔からの分泌液や滲出液(しんしゅつえき)、およびそれらに汚染した物との接触によって起こる。

症状：感染した動物のほとんどは症状を示さず、不顕性感染である。まれに腫瘍、結膜炎、肺炎、子宮炎、流産などがみられる。

予防・治療：ペニシリンなどの抗菌剤の投与は症状の抑制には効果があるが、完全な菌の消失には至らない。

ウサギのパスツレラ


- 病原：*Pasteurella multocida*（BSL2だが牛と鳥はBSL3）
（パスツレラ・マルトシダ）
- 分布・疫学：世界の多くの国で発生。わが国の汚染したコロニーでは、呼吸器症状を示すウサギの80%、無症状の15%から本菌が分離される。空中、給水管周囲などの飼育環境からも本菌は分離される。菌は通常、感染ウサギと直接接触することにより経鼻的に伝播する。空気感染あるいは本菌に汚染した給水管などとの接触によっても伝播する。
- 症状：主な症状は膿性鼻汁の排出（鼻炎）である。膿性の目やに（結膜炎）、皮下膿瘍、斜頸（中・内耳炎）などもみられる。
- 予防・治療：抗菌剤の投与は鼻腔内の菌の増殖を抑制するが、完全に菌を消失させることはできない。



ベクター： 遺伝子の「運び屋」で、様々な遺伝子を特定の細胞・組織に運搬し、効果的に標的細胞内で発現させる能力を持つ物質のこと。
 この**遺伝子を細胞内に導入・発現する技術の品質**が、遺伝子治療・再生医療の成功にとって重要な条件の一つとされています。**核内に入らないことが条件**

遺伝子をベクターに搭載

ベクター (遺伝子の運び屋)




センダイウイルスベクター (SeV)



医療用遺伝子等

- ・iPS細胞/分化細胞作製用遺伝子
- ・治療用タンパクの遺伝子
- ・抗原遺伝子 (生体内で免疫誘導を惹起するもの)

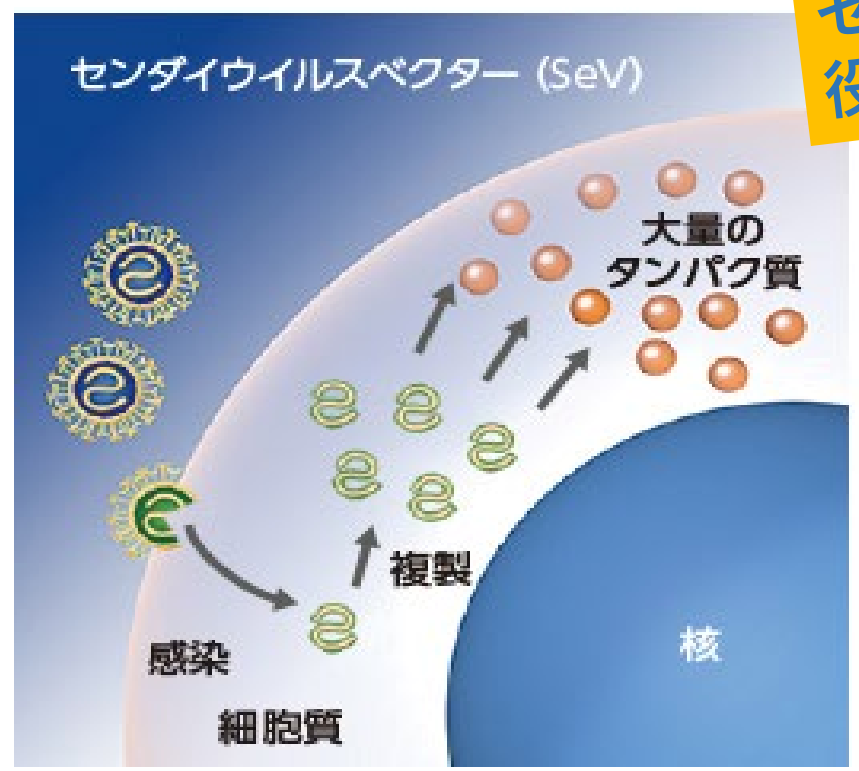


医療用製品・技術 細胞質内にタンパク質を発現

再生医療 iPS細胞等を用いた再生医療

遺伝子創薬 遺伝子治療製剤・遺伝子ワクチン

遺伝子導入された標的細胞断面図



センダイウイルスの役立ちかた

特長

遺伝子が標的細胞の細胞質に局在し、核に入らない	
標的細胞からの除去が可能	
ほとんどの哺乳動物細胞に導入可能	タンパク質の生産量をコントロール
タンパク質の大量発現が可能	主要各国で特許成立

<https://www.iromgroup.co.jp/group/advanced01.html>

現在の動物実験の方向性：「実験動物の健康維持と数の縮小」

★実験動物の罹患を防ぐ理由は

- ・動物の健康管理により、正当なデータの獲得
- ・人獣共通感染症にヒト（実験者）がかからないように

★実験動物の数をなるべく減らすためには

→モデル動物としての役割を特殊な「生きた細胞」にまかせる
(Vero細胞 Hela細胞)

ベロ (Vero) 細胞

1962年3月27日にグリーンモンキー (*Chlorocebus sabaues*) 腎臓上皮から分離された細胞。ポリオワクチン研究の経験からサルの細胞がウイルス研究に非常に役立つと考えから、サルの腎細胞株の樹立に取り組み成功 (千葉大学の安村博士)。

この細胞はインターフェロンを作らないため、さまざまなウイルスを感染させることができる。その理由は、インターフェロン遺伝子を含む染色体が欠失しているためと考えられている^[4]。

* インターフェロン：動物体内で病原体 (特にウイルス) や腫瘍細胞などの異物の侵入に反応して細胞が分泌する蛋白質

ベロ細胞の多くは異数体であり、正常な細胞が60本の染色体を持つのに対し、58本しか染色体を持たない。

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%99%E3%83%AD%E7%B4%B0%E8%83%9E>

HeLa細胞

コロラド大学デンバー校のセオドアパックとマーカスによって1953年にクローン化された最初のヒト細胞である。HeLa細胞は癌、AIDS、放射線と有毒物質の影響、遺伝子マッピング、その他数え切れないほどの科学的研究の研究に継続的に使用されてきた

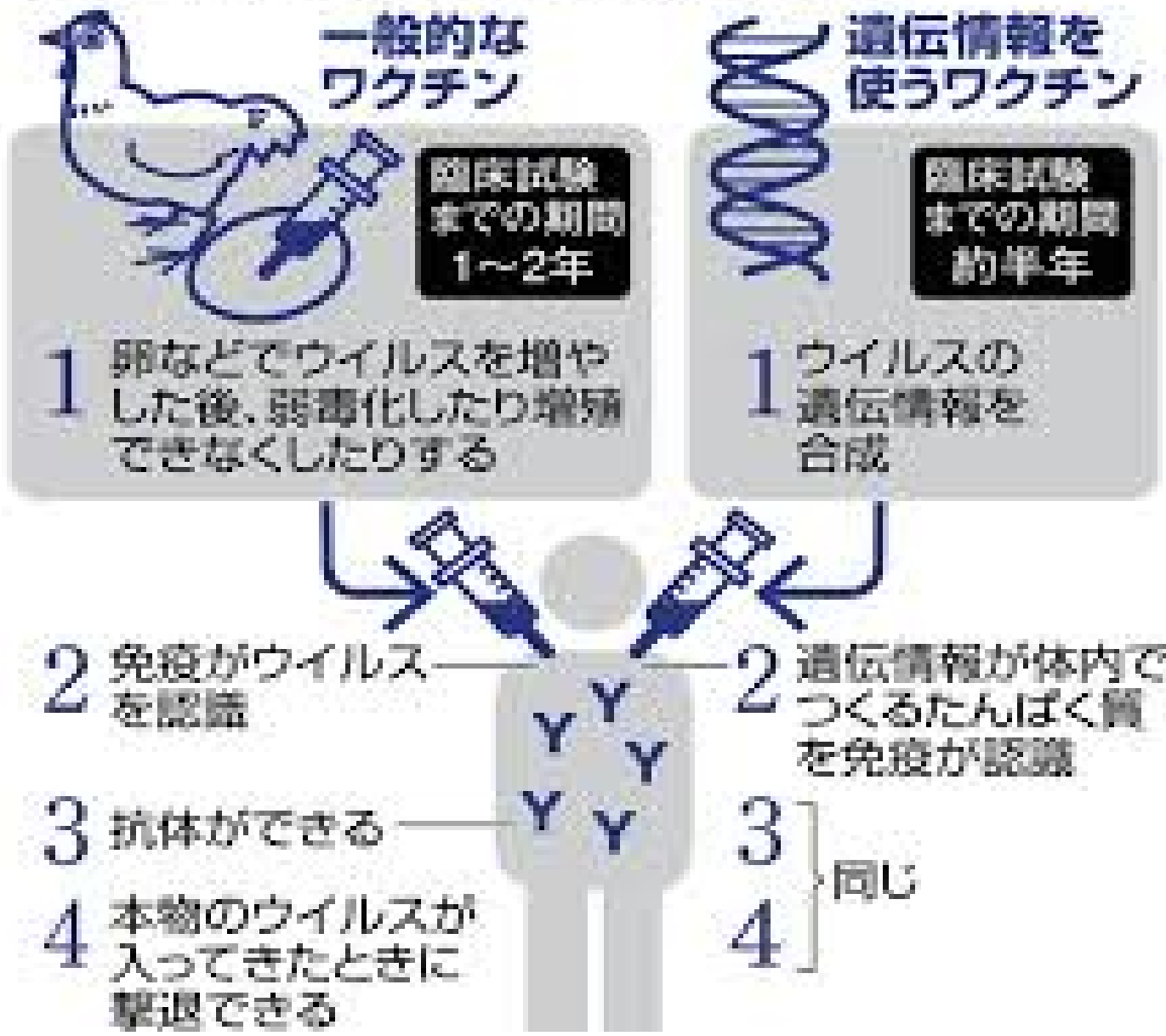
たとえば、最初のポリオワクチンをテストするためにジョナス・ソークによって使用された。この細胞はポリオに簡単に感染し、感染した細胞を死に至らしめることが観察された。この結果、HeLa細胞はポリオワクチン検査に非常に望ましい結果となった。

また、パルボウイルスが人間、犬、猫の細胞にどのように感染するかをテストするために使用されている

ノックアウト・マウス Knockout Miceの生産と利用

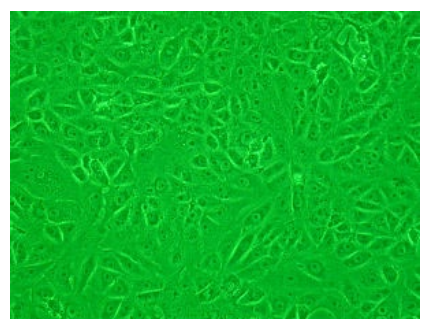
置換した遺伝子（図では A^* ）が機能を持たない場合（"null" 対立遺伝子），ヘテロ接合体マウス同士を交配することによってノックアウト・マウス系統を作出することができる。機能を持たない遺伝子をホモでもつことになるので、ノックアウトされたという

ワクチン開発の流れと主な効く仕組み

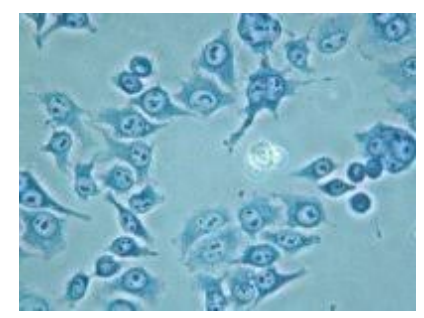


1 ウイルスの特性研究のための実験

(動物の細胞を利用)
例：**Vero細胞**
アフリカミドリザル



ヒトのクローン細胞
HeLa細胞



(ある遺伝子を排除された
ノックアウトマウス)



2 ワクチン開発のための動物実験 (ヒトのモデル動物として)

マウスやラットでは遺伝的背景
のコントロールの違いにより
多くの系統が樹立
(実験結果の信頼性が高まる)



3 ワクチン製造のための利用動物

— 孵化鶏卵培養法 —

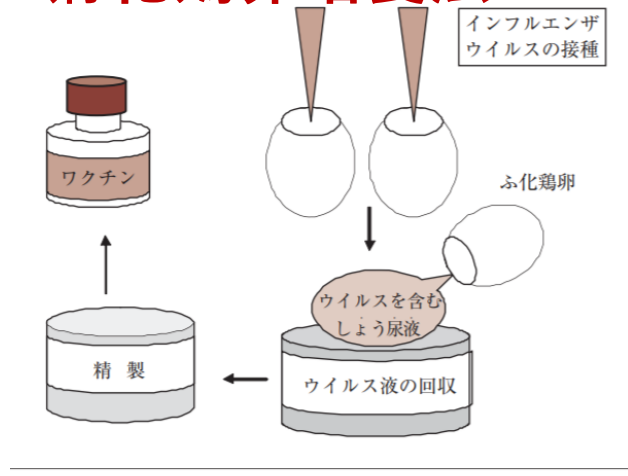


図2 孵化鶏卵培養法

細胞培養法

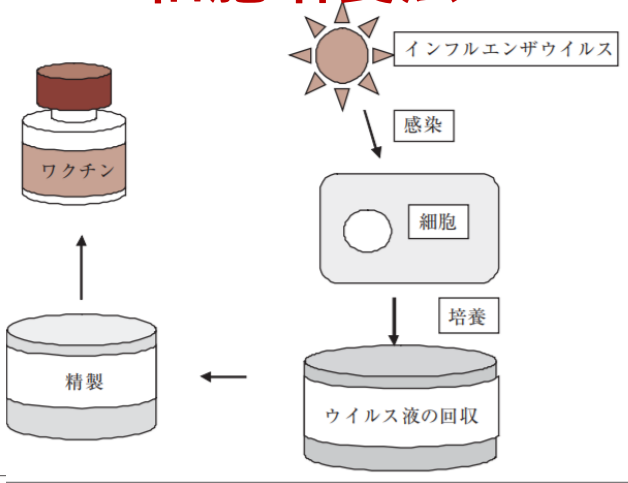


図3 細胞培養法 27

新型コロナウイルス感染症にかかる予防ワクチンの研究開発について

フリップ①

- ◆ 大阪大学の森下教授が中心となって開発が進められている新型コロナウイルスワクチン（DNAワクチン）について、6月30日から治験がスタート（予定）
- ◆ まずは、大阪市立大学医学部附属病院の医療従事者（20～30例）を対象に実施。
- ◆ 10月には、数百人規模の対象者を拡大した治験を開始予定。
- ◆ 来年の春から秋の実用化をめざしている。

R 2 年3月

R 2 年4月

R 2 年6月

R 2 年10月

R 2 年12月

R 3 年春～秋

開発着手

完成

連携協定締結

動物実験

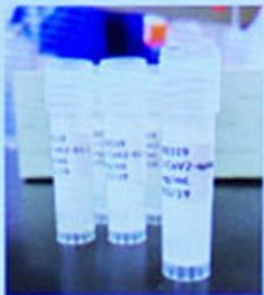
治験手続

治験開始
(予定)

対象者を拡大

20万人分の
ワクチン製造

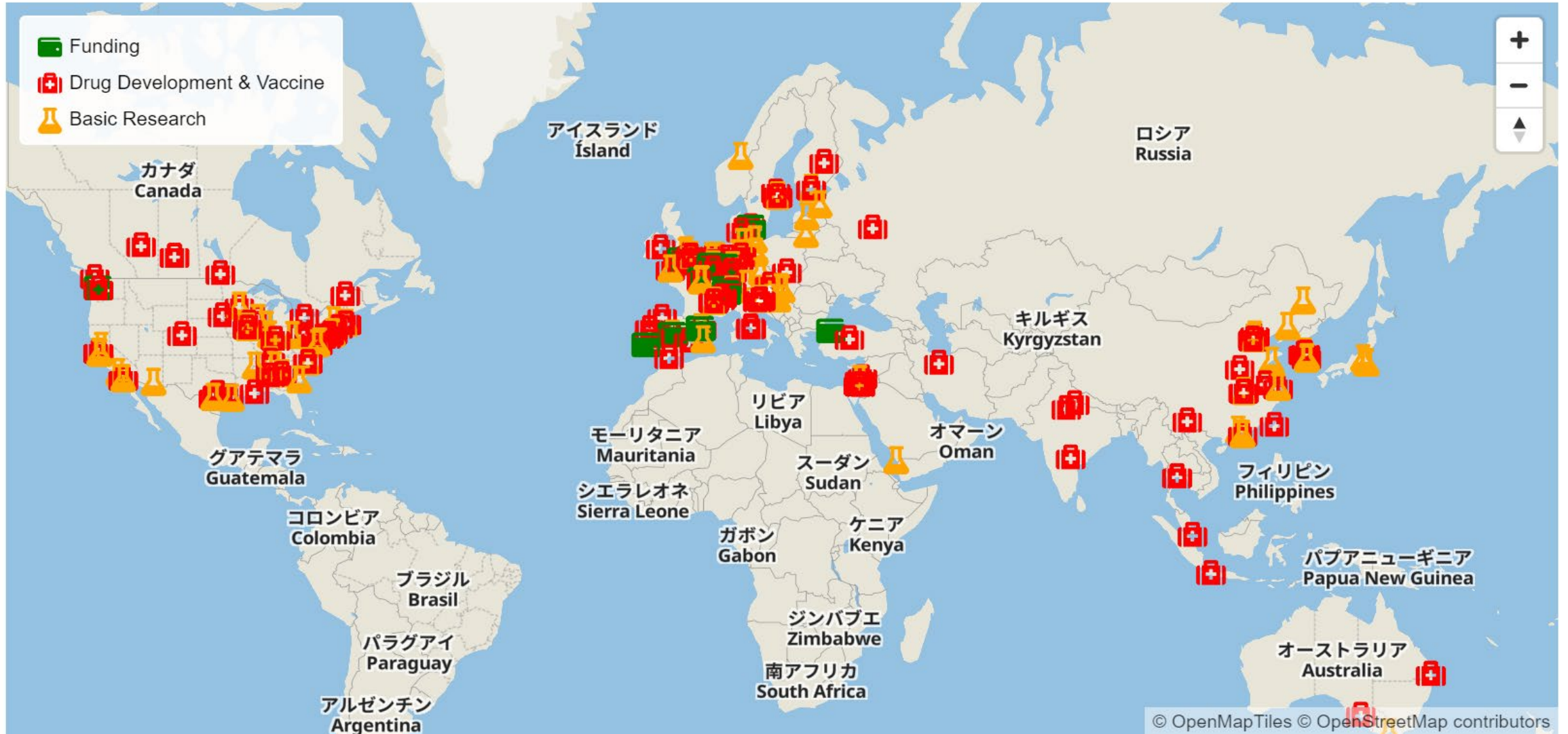
実用化をめざす



- ・ 4月14日に、大阪府、大阪市、国立大学法人大阪大学、公立大学法人大阪、地方独立行政法人大阪府立病院機構及び地方独立行政法人大阪市民病院機構は、新型コロナウイルス感染症にかかる予防ワクチン・治療薬等の研究開発に係る連携に関する協定を締結。
- ・ 新型コロナウイルス感染症にかかる予防ワクチン・治療薬等の早期実用化に向け、研究開発を推進し、治験や臨床研究等の実施に向けた連携を図っている

EARA global overview of how animals are helping in Covid-19 research

Click on the icons to see where research using animals has contributed to a biomedical study. Click on an icon in the key to hide it.



イギリスの場合 2018年統計より

2018年の統計

マウスは257万実験で全体の60%
魚は51万4千実験で全体の16.5%
ラットは18万実験で全体の9.5%
羊は5万3千実験で全体の3.0%

1,802,030の実験手順の中で、
2,909匹の犬/4,481実験
2,472匹の霊長類/3207実験
27匹の猫/159実験
68頭の馬/10,424実験

評価 (Animal welfare research)

2018年のGB研究所での動物実験
(352万) は17年に比べてわずかの減少
(7%)。
動物の使用総数は34億3,768万 (2017
万37万) でした。前年比-7.5%。
729,163の遺伝子組み換え動物が実験
に使用された。

* 基礎研究は、人間の病気の治療につ
ながることを期待して、特定の知識の
ギャップに関する科学者の質問に答える
ことを目的としています。

→モデル動物 (ヒトの代替)

動物実験件数国際比較 日本は2位(1500万件)

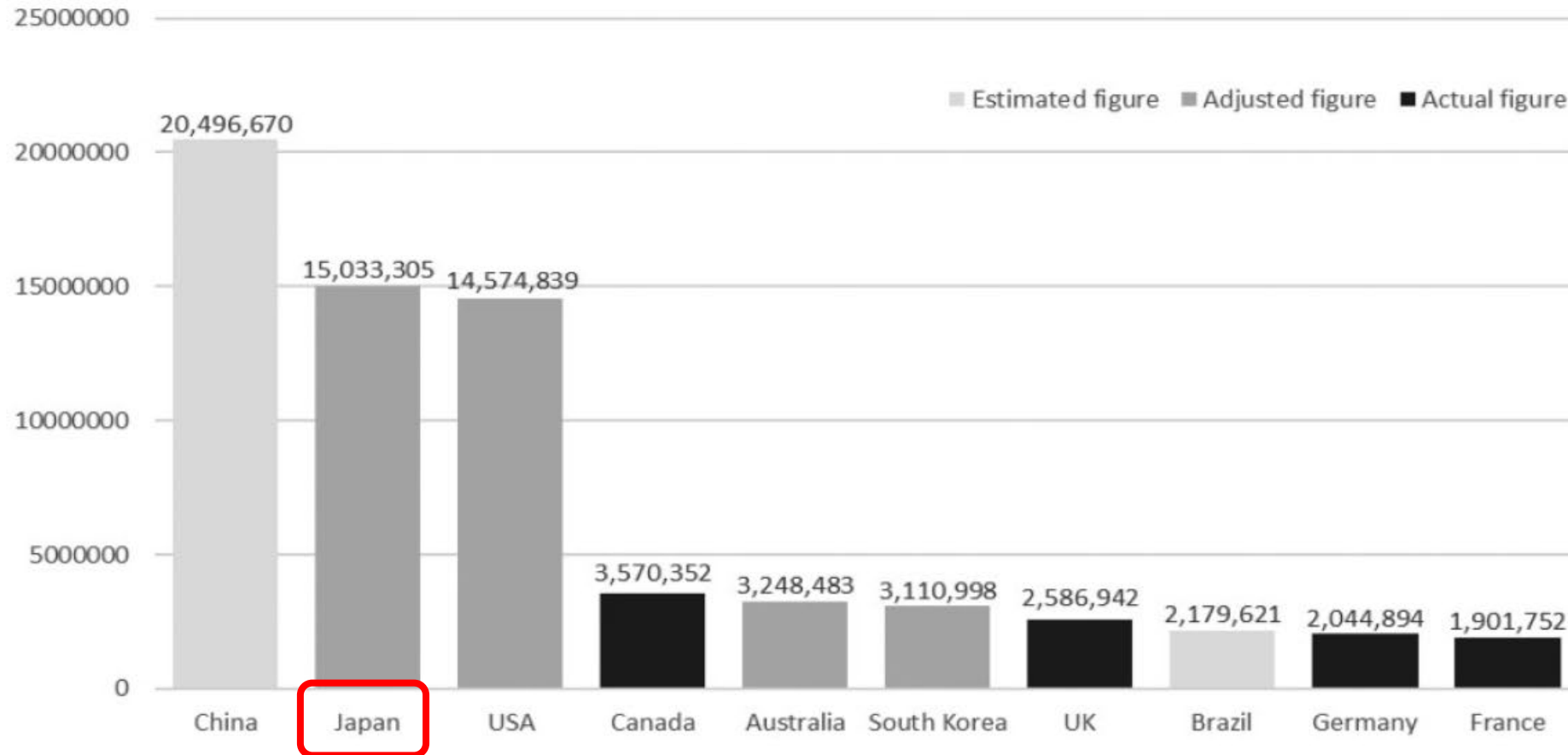


Figure 2. The top ten animal-using countries based on actual, adjusted and estimated figures. The figures represent the numbers of procedures. Figures were adjusted according to the EU definitions and estimated figures were derived from the statistical model.

Taylor, K., & Alvarez, L. R. (2019). An estimate of the number of animals used for scientific purposes worldwide in 2015. *Alternatives to Laboratory Animals*, 47(5-6), 196-213.

表2. 自家繁殖使用動物数

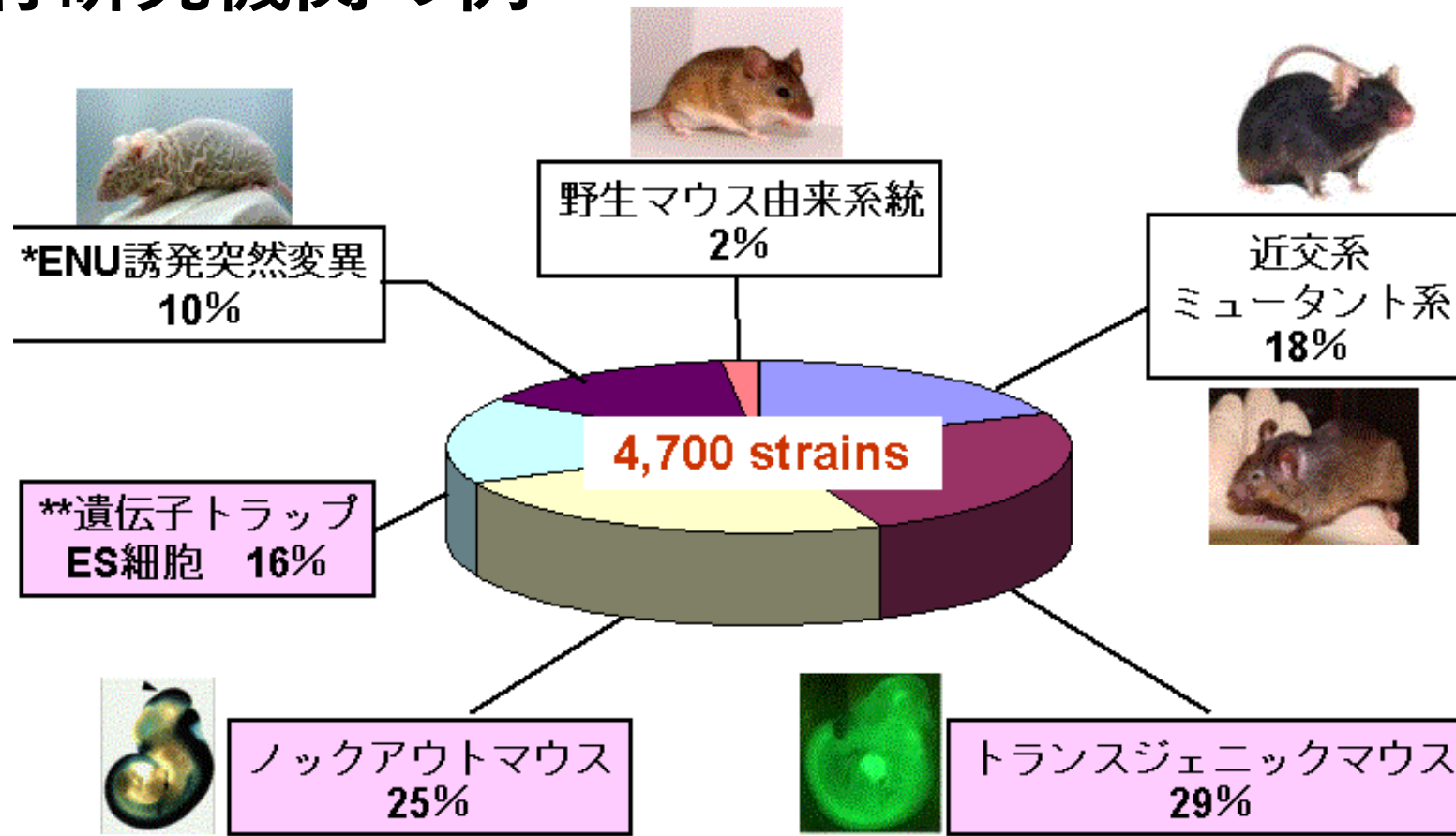
動物種 機関別	マウス	ラット	モルモット	ハムスター類	その他の齧歯類	ウサギ	イヌ	ネコ
大学	198,207	34,925	21,202	0	771	1,435	720	8
研究所	368,343	8,361	51	2,211	565	251	0	48
企業	5,380	1,948	440	130	226	991	523	50
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
計	571,930	45,234	21,693	2,341	1,562	2,677	1,243	106

動物種 機関別	サル類	ブタ	ヤギ	鳥類	卵	スンクス	ミンク	フェレット
大学	65	200	52	718	1,320	300	0	0
研究所	317	413	33	1,028	16,893,810	1,600	0	0
企業	10	261	0	23,500	341,070	0	0	48
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
計	392	874	85	25,246	17,236,200	1,900	0	48

動物種 機関別	ウシ	ウマ	ヒツジ	カエル類	魚類	ザリガニ	その他動物*	遺伝子 改変動物
大学	69	0	24	12,787	9,589	0	5	270,525
研究所	568	0	0	0	0	0	2	220,117
企業	0	0	0	0	0	0	2	32,639
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
計	637	0	24	12,787	9,589	0	9	523,281

脚注：*は使用した機関数を表す

マウス保有研究機関の例



*ENU:エチルニトロソウレア、突然変異を引き起こす化学物質

**遺伝子トラップ:ノックアウトと同じ方法でランダムに遺伝子を破壊する方法

は遺伝子操作により作製されたマウス

理化学研究所で保有するマウス

実験動物販売数 (H28年度)

匹数、頭数

動物種	コンベンショナル	クリーン	SPF	合計(増減、%)	参考			
					H25年度計	最大値	年度	
マウス								
クローズドコロニー	0	11,390	1,125,235	1,136,625	(▼ 29.4)	1,610,854		
近交系	0	20	1,659,454	1,659,474	(▼ 8.2)	1,807,820		
交雑群	0	0	94,479	94,479	(▼ 23.7)	123,875		
ミュータント系	0	0	289,717	289,717	(▼ 27.7)	400,626		
コンジェニック系	0	0	1,538	1,538	(△ 6.9)	1,439		
遺伝子改変	0	94	18,875	18,969	(△ 8.9)	17,414		
マウス計	0	11,504 (▼ 79.3)	3,189,298 (▼ 18.4)	3,200,802	(▼ 19.1)	3,962,028	9,389,912	S63
ラット								
クローズドコロニー	4	4,492	800,086	804,582	(▼ 26.2)	1,090,222		
近交系	0	0	67,340	67,340	(▼ 29.9)	96,105		
交雑群	0	0	0	0	(—)	0		
ミュータント系	500	0	26,972	27,472	(▼ 19.9)	34,318		
ラット計	504 (▼ 66.4)	4,492 (▼ 67.0)	894,398 (▼ 25.8)	899,394	(▼ 26.3)	1,220,645	3,801,348	H3
モルモット	18 (▼ 99.4)	6,897 (▼ 22.2)	62,231 (▼ 30.1)	69,146	(▼ 31.6)	101,042	534,833	H10
ハムスター類	0 (—)	0 (—)	8,465 (▼ 35.1)	8,465	(▼ 35.1)	13,039	82,510	H10

平成29年9月 公益社団法人
日本実験動物協会

生産・販売機関の例



English

言語を選択

ENHANCED BY Google



お問い合わせ

実験動物

実験動物用飼料

関連器材・施設

受託業務

ニュース

会社情報

採

11件中/1-11件目を表示

実験動物/近交系/



C3H/HeJcl
C3H/HeNJcl

マウス

実験動物/近交系/



C57BL/6JJcl
C57BL/6NJcl

マウス

実験動物/近交系/



BALB/cAJcl
BALB/cByJJcl

マウス

実験動物/近交系/



FVB/NJcl

マウス

商材検索

▶ 実験動物

- 免疫不全モデル
- 糖尿病モデル
- 遺伝子改変動物
- その他疾患モデル・Germ free
- クローズドコロニー
- 近交系
- ハイブリッド系
- 各種実験動物

生産・販売だけではない
「処置」済み動物の販売も

受託飼育

業務内容例 マウス

Request3 Conditional KOマウスの飼育をしてほしい



- Cre/+: flox/flox × flox/flox
8~10pairの交配
- 産仔 32匹
- 離乳産仔 ♂16匹 ♀16匹
- ♂8 ♀ 8匹 月1回 供給

月1回 ♂♀8匹 供給可能

flox/flox育成

8~10pairの交配
flox/flox × flox/flox

過去実績

機密保持に関わる処置を除いて表記しております。

各種処置モデル

脳内投与処置
坐骨神経切断
精管結紮
片側脛骨穿孔
移植・妊娠
偽妊娠
カニキュレーション

各種臓器摘出モデル

甲状腺・副甲状腺摘出
脳下垂体摘出
副甲状腺摘出
肝臓外側左葉摘出
脾臓摘出
副腎摘出
腎臓(片側・5/6)摘出
精巣・精巣上体摘出
卵巣摘出

外科処置動物

いま外科処置動物を自分で作製して使っているんだけど
時間がもったいないし、データがばらついてしまうんだよね...



弊社の技術スタッフがお客様の代わりに **外科処置動物の作製** をいたします。
未経験の処置にも積極的にトライしますので、お気軽にお問合せください！

外科処置動物 を作製します！

- 外科処置モデル動物をSPFレベル(弊社基準)で作製します。
- 系統名、処置方法、週齢、納品日、性別等の情報をお知らせ下さい。36



1

ハムスターはコロナウイルスの影響を研究するために使用されています。これらの動物はウイルスの肺への影響を研究するための優れたモデルだからです。
ハムスターは感染すると人間と同様の症状を示すことがあるため、Covid-19の効果の研究に使用されています。この類似性により、感染、ウイルスの影響（特に肺への影響）、および適切な治療法を研究するための優れたモデルになります。

What animals are used to study coronavirus?

Hamsters



Hamsters are a good model as they were used in previous research into the SARS virus. Current research has shown that blood serum from hamsters recovering from Covid-19 can help fight the disease in other hamsters.



European Animal
Research Association

2

豚はCovid-19ワクチンテストで使用され、新しいワクチンの安全性と有効性を科学者がよりよく理解できるようにするため、人間の試験に適しているかどうかわかります。これらの動物は、人間でテストされる前に、新しいタイプの人工呼吸器の有効性をテストするためにも使用されています。

What animals are used to study coronavirus?

Pigs



Pigs have a similar respiratory and immune system to humans. They can catch influenza and produce antibodies to fight the virus with similar characteristics to humans, which will also help predict the success of a human vaccine for Covid-19.



European Animal
Research Association

3

Ferretsが、彼らは人間のように病気に似た症状を示すためCovid-19を研究するために使用されている、彼らの肺の生理機能にも私たちに似ている、と彼らは空気を通して、他のフェレットにウイルスを拡散することができます。それらは同様の理由でインフルエンザの研究でしばしば使用されます。

What animals are used to study coronavirus?

Ferrets



Like humans, **ferrets** are susceptible to coronavirus and display similar symptoms. As their lung physiology is also similar to ours, they are a suitable animal to use for studies into the effects and spread of the disease.



European Animal
Research Association

4

Monkeyは人間と同様の免疫システムを持ち、現在世界中の多くのコロナウイルス研究で使用されています。使用されるサルの最も一般的なタイプはアカゲザルですが、科学者はアフリカのグリーンとマーモセットを使用して研究も行っています。」

What animals are used to study coronavirus?

Monkeys



Monkeys have a similar immune system to humans and they can be used to study how coronavirus moves through the human body. Rhesus macaque monkeys are currently being used to assess whether coronavirus can be caught again after the original infection.



European Animal
Research Association

5

Miceは、Covid-19のワクチン開発と医薬品開発の両方に不可欠な役割を果たします。通常のマウスはこの病気にかかりにくいので、科学者は遺伝子組み換えマウスを繁殖させてCovid-19にかかりやすくしています。

What animals are used to study coronavirus?

Mice

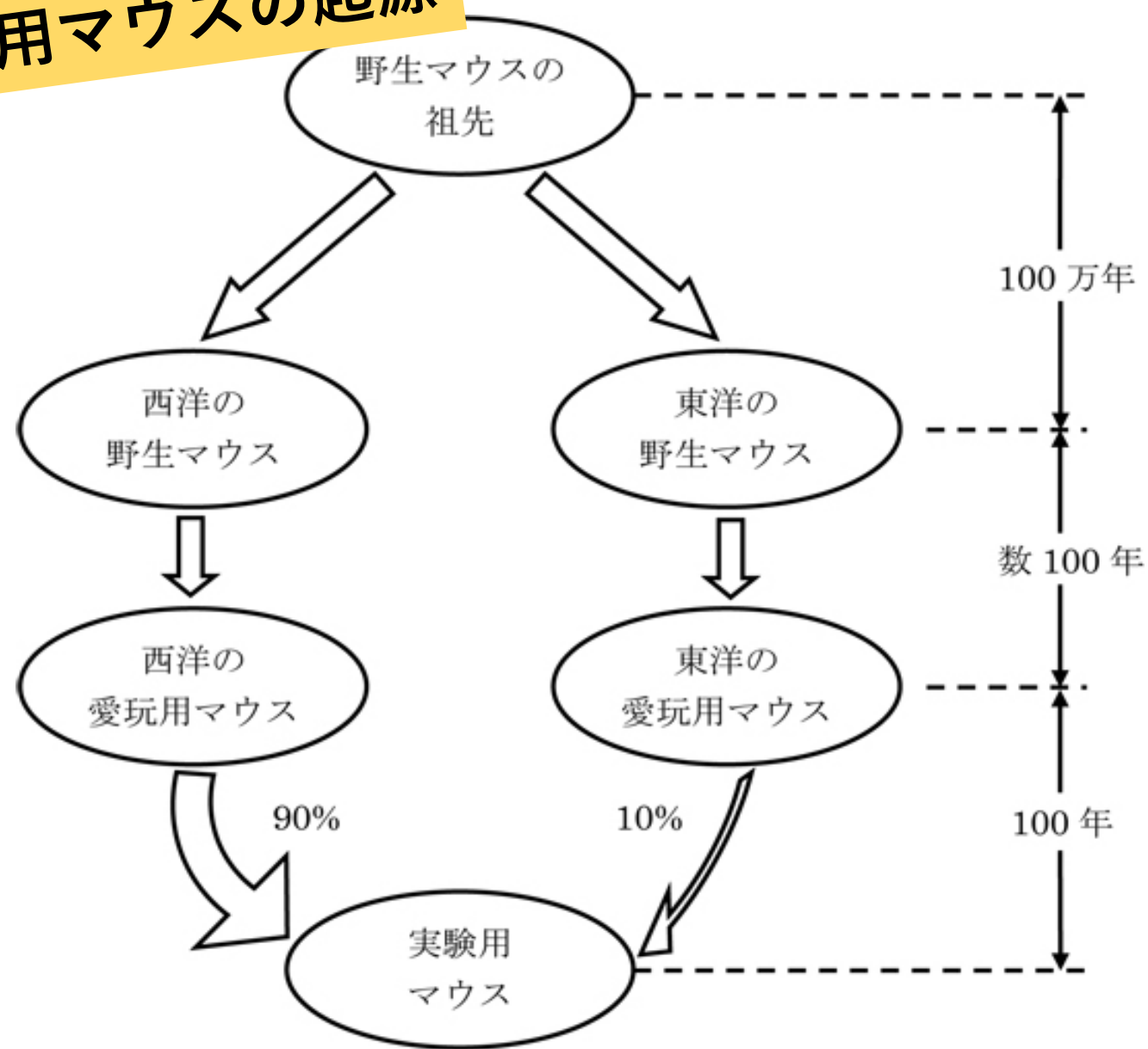


Colonies of genetically altered (GA) **mice**, originally bred to study the SARS outbreak in 2002, are now being used to study Covid-19. Ordinary mice are not susceptible to coronavirus infection, so for their research scientists produce GA mice that are capable of being infected.



European Animal
Research Association

実験用マウスの起源



江戸時代の愛玩マウス



<https://www.nodai.ac.jp/application/files/6115/8079/2912/No84.pdf>

2020年6月30日、SARS-CoV-2の遺伝子配列に、DNA医薬技術を適用して設計されたDNAワクチンの臨床試験が始まったが、このワクチン「INO-4800」（米INOVIO社製造）は、霊長類モデルを使った感染実験によるものである。

**このワクチンをモデルマウスに投与した実験では、
ワクチン投与後、マウスをSARS-CoV-2に曝露
→肺でのウイルスの増殖は全く見られなかった。
→フェレットモデルにINO-4800を投与する実験を実施
→霊長類でも同様の実験を実施**

このように霊長類を感染させた後に、ワクチンを投与し増殖がみられなければ人間への治験が始まる。

**ヒトへの治験の前に動物実験をすることが義務である
ウイルスとの戦い含め、細胞を提供したり、実験対象となったり、
医療の進歩に実験動物が数多く貢献している！**