



ALIVE勉強会 ～ 『動物実験を考える』を読み解く ～

特定非営利活動法人 地球生物会議(ALIVE)
調査員 藤沢 顕卯



目次

1. 実験犬シロと犬猫の払い下げ
2. 動物実験の何が問題か？
3. 動物実験への反省の動き
4. 私たちにできること
5. ライフスタイル／社会制度の変革を
6. まとめ



1. 実験犬シロと犬猫の払い下げ



東京都から国立療養所村山病院へ
払下げられ、脊髓
損傷の実験に使わ
れたシロ(1990年)

- ・全身に感染性皮膚病(カイセン)
- ・全身から脱毛し、毛が残っているのは首輪のあたりだけ
- ・脊髄手術の跡には手術糸
- ・傷口から化膿して膿が縫合部分の皮下に広がる

- ・左足は逆側に曲がり歩行困難
- ・よろけてまっすぐ立てない
- ・全身から臭気
- ・爪は伸び放題
- ・耳はカイセンによるかさぶた
- ・右耳先端は壊死



1. 実験犬シロと犬猫の払い下げ

■ 国立村山病院の状況

- ◆ 切断した神経の再生過程をみる研究(手術後は放置し一定期間後に解剖)
- ◆ 厚生省の委託研究として1980年から11年間で200頭以上の犬を使用
- ◆ 実験に際して検疫をしたことがなく、犬の性別、体重、推定年齢などの個体識別も行っていなかった。
- ◆ 麻酔の失敗や実験と関係のない病気、術後の手当てをしなかったせいで何頭もの犬を死なせていた。
- ◆ 術後の鎮痛措置がされることがなかった。
- ◆ 術後抜糸もされず、傷口の化膿の手当てもされてなかった。
- ◆ 払い下げを受けた犬の数も使用数も不明だった。
- ◆ 1986年に病院内研究になってから6年の間に一度も報告書を書いていなかった。



1. 実験犬シロと犬猫の払い下げ

■ 実験払い下げ廃止の流れ

- ◆ 1990年度には犬約6万頭(約13%)、猫1万匹以上が自治体から実験施設に払い下げられていた。
(最盛期には犬猫合わせて10万頭近く)
- ◆ 払い下げの習慣については持ち込みの飼い主にも知らされていなかった。
- ◆ シロの事件を機に東京都が1991年に払い下げ廃止の方針を打ち出し、他の自治体でも廃止の流れが続いた。(2006年に全廃)

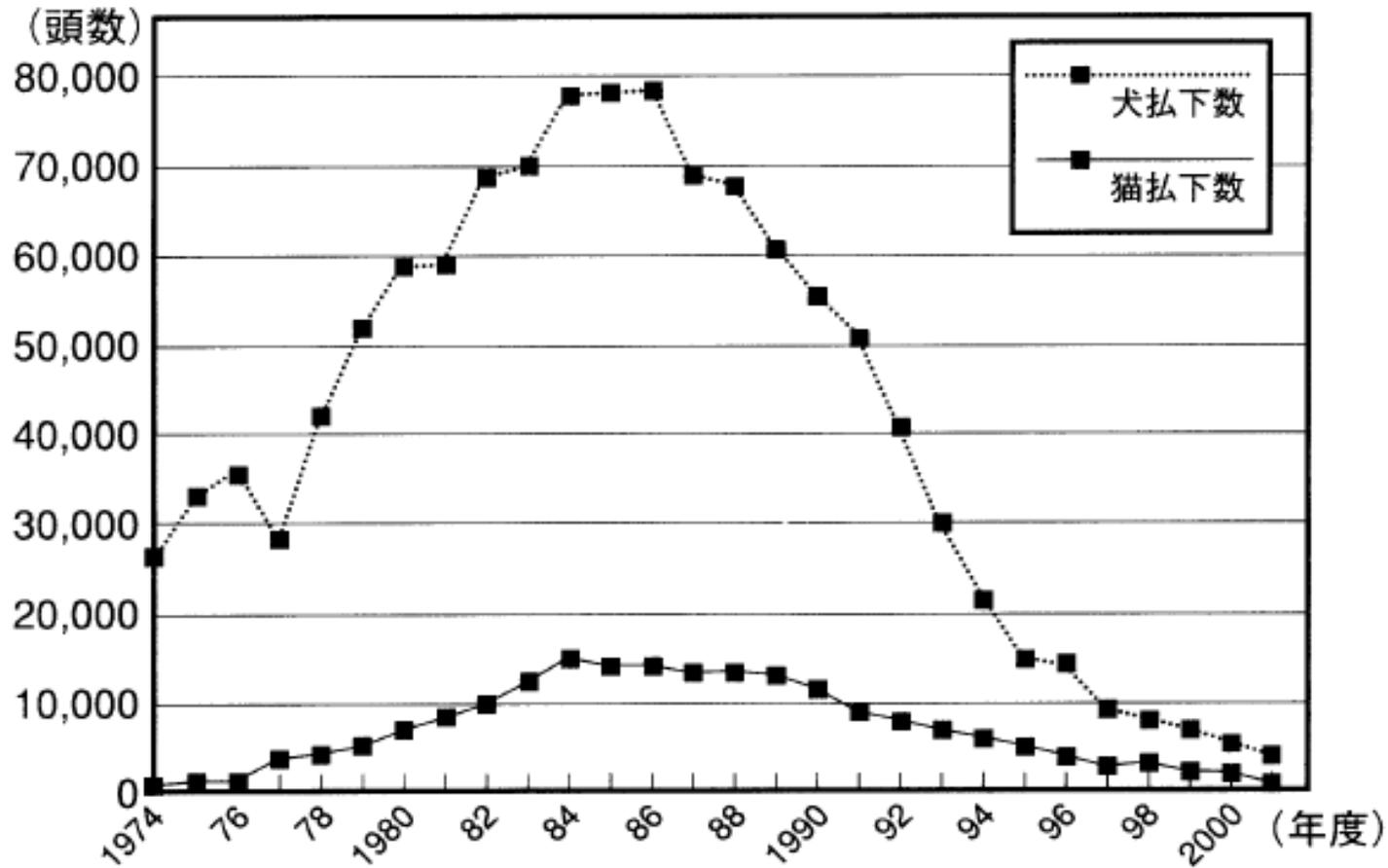


里親に引き取られ元気になったシロ

1. 実験犬シロと犬猫の払い下げ

■ 実験払い下げ廃止の流れ(続き)

表5 犬猫の実験払い下げ数の推移 (1974～2001)



環境省「動物愛護管理行政事務提要」(H13年度)より



ALIVE

All Life In a Viable Environment

2. 動物実験の何が問題か？

■ 惨酷性 — 事例①: 疾患モデル動物の作成

◆ てんかん

ラットの脳に電極を埋め込み、「海馬に90分間の連続電気刺激を行い、脳波変化を記録し、痙攣所見を観察する。…以上の実験はラットに対し著明な苦痛と長時間の拘束を必要とするが、…生体での実験が不可欠である。」(2009 九州大学医学研究院神経内科学の動物実験計画書より)

◆ パーキンソン病

ラットの頭を「開頭して線条体に6-OHDA(神経毒)を2か所打ち込んだのち縫合して数週間飼育し、ドーパミン産生神経細胞の細胞死を待つ。」(ラット250匹を使用)(2011 名古屋大学医学系研究科頭頸部・感覚器外科学講座の動物実験計画書より)

◆ 脊髄損傷、脳挫傷、脳梗塞 他

「<脊髄損傷>脊髄をメスで切断または錘落下で挫滅、<脳挫傷>脳を錘落下で挫滅、<脳梗塞>中大脳動脈を電気メスで焼灼またはクリップで結紮」他(マウス5800匹を使用)(2011 名古屋大学医学系研究科機能組織学の動物実験計画書より)

◆ 過活動膀胱

ラットを「下腹部正中切開にて膀胱頸部を露出し、径1mmのカテーテルを尿道から膀胱内に挿入したまま、膀胱頸部を絹糸で結紮を行い、その後カテーテルを抜去する。」(2009 大阪大学医学系研究科泌尿器科学の動物実験計画書より)

2. 動物実験の何が問題か？

■ 惨酷性 — 事例②: ストレスの実験

◆ 電撃ストレス

古くから用いられてきたストレス負荷法である。多くの場合、ステンレス・スチールの格子からなった床から通電されることが多い。…**床からの通電では、被験動物はもがいたり跳び上がったりする。**…著者らはラットを金網で拘束した上にその尾から電撃を加えるというストレス状況を設定したことがあり、このストレス状況では電撃単独や拘束単独などのストレスに比べて、重篤な胃粘膜損傷が早期に発生することが明らかになったが、海外の雑誌に投稿したところ動物倫理の面で方法論的問題があると指摘されたことがあり、今後このような配慮も必要である。

◆ 心理的ストレス

ラットは自分が直接電撃を受けることはない。しかし、自分の**周囲のラットが電撃を受けて示すもがき、鳴き声、跳び上がり、脱糞などの情動反応**にさらされることになり、この状況を心理的ストレスと呼んでいる。

◆ 恐怖条件づけ

方法は実験によって若干異なっているが、著者らが行っているのは、ラットを一定の箱に入れ、床から**不可避電撃を1時間**加える。



電撃ストレスの実験

日本薬理学雑誌102, 1993

「動物実験におけるストレス負荷法」より



ALIVE

All Life In a Viable Environment

2. 動物実験の何が問題か？

■ 惨酷性 — 事例②: ストレスの実験(続き)

◆ 強制遊泳ストレス

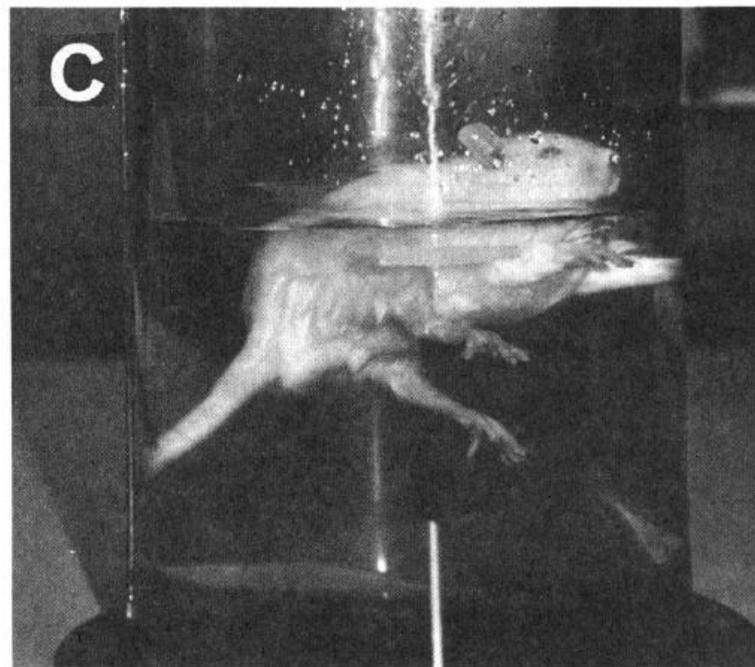
直径18cm,高さ40cmの透明な円筒形のシリンダーに25℃の水を15cmの高さまで入れ,その中にラットを入れるものである。最初ラットは盛んに泳ぐがやがて静かに浮いた状態になる。この状態は不動(immobility)といわれ,Porsoltらはこのときラットは絶望状態にあり,それが抗うつ薬で改善することから抗うつ薬のスクリーニング法になることを示唆した。

◆ 強制走行ストレス

ラットをドラムの直径が30.5cmの回転籠に入れ,毎分5回転のスピードで回転させるという強制走行ストレスを用いてうつ病モデルを作成している。

◆ 温度ストレス

1日の環境温度を24℃と8℃または-3℃との間で交替させるというきわめてユニークな方法であり,自律神経系の機能障害を来すような動物が作成される。



強制遊泳ストレスの実験

日本薬理学雑誌102, 1993

「動物実験におけるストレス負荷法」より



2. 動物実験の何が問題か？

■意味がある？ — 事例①:「新・動物実験を考える」より

◆肥満症には歩くことがいいかどうかの実験

ラットの脳の視床下部を破壊して肥満状態にし、強制回転機の中に入れ、毎分10メートルの速度で1日60分、週5回で6週間運動させる。その後、心臓から採血し、殺したあと肝臓を調べた。その結果、持続的な運動は体重および血中脂質上昇への抑制効果が示された。これによって減量や肥満症の運動療法への応用が期待される。(東海大学スポーツ医科学雑誌、1989、1990)

◆どのくらいの打撃で胸部を取り返しがつかないまでに損傷できるか？

生きた子豚三頭に暴れない程度の軽い麻酔をかけ、小石を握った拳で胸部を激しく殴打し、障害の発生機序(仕組み)を記録する。小石をもった手の殴打速度の最大値で肋骨が骨折し、重大な肺の損傷が生じた。殴打速度が高いほど、子豚の受ける損傷は大きくなるという結果が得られたが、ただし「ヒト幼児の胸部の変形挙動を検討するにあたって、子豚による実験データを、たとえ体重が等しいといえども、そのまま適用することには困難がある」(日本法医学雑誌、1989)



2. 動物実験の何が問題か？

■意味がある？ — 事例②: 日本動物心理学会第69回大会(2009)発表要旨より

◆ロボットを用いた精神疾患モデル・ラットの作成

本研究は、小型移動ロボットとラットを用いて、幼若期のストレス暴露によって、精神疾患モデル動物を作成することを目的とする。…その結果、ロボットによる攻撃を受けた群は、受けていない群に対して、ロボット追従テストと社会相互作用テストにおいて、有意に低い活動性を示すことが確認された。…**これより、われわれは、ロボット攻撃群を新たな精神疾患のモデルとして提案する。**

◆飼育室の温度がマウスの個体間距離と水迷路学習課題の成績に及ぼす影響

飼育室の温度が、マウスのホームケージ内での行動および学習・記憶機能に及ぼす影響について検討した。…本研究の結果は、**飼育室の温度が高くなると、マウスのホームケージ内における社会的行動や活動性、更には、学習・記憶機能にも悪影響が出ることを示唆しており、適切な飼育環境を維持することの重要性を強調するものである。**

◆ラットの心的外傷性ストレスが後の恐怖条件づけおよびHPA系に及ぼす影響

恐怖条件づけ(FC)パラダイムにおいて、数十回の強い電撃(トラウマストレス:TS)をあらかじめ与えられた場合、後の条件づけがより強く成立する恐怖反応増強効果がみられることが知られている。…本研究では、TS処置から2週間後における恐怖反応増強効果を検討した。さらにTSの1週間後にTSを想起させるリマインダーを提示することで、TSから2週間後の恐怖反応にどのような影響を及ぼすのかについても併せて検討した。…したがって、**TSは長期間にわたってその後の条件性恐怖反応を増強し、さらにTSを想起させることによってその効果は持続することが示唆された。**



2. 動物実験の何が問題か？

■ 密室性

- ◆ 科学研究自体が一般市民の目から隔絶されている。
- ◆ マスコミでほとんどとりあげられない。
- ◆ 情報がほとんど公開されていない。
 - ✓ 科学論文
 - 動物の取扱いが不明確、専門用語の問題
 - ✓ 国公立大学の実験計画書開示請求
 - 手続きが煩雑、墨塗り、私立大学や企業には請求できない、動物の取扱いが不明確、専門用語の問題
 - ✓ 行政の承認審査資料(医薬品、農薬、食品添加物・・・)
 - 新規性の高い品目に限られる、分野が限られる、承認を受けたものに限られる(審査中や不承認は公開されない)
 - ✓ 大学や企業のHP
 - 公開事項が限られる(どんな実験が、何のために、どんな動物を使って、どのくらいの数、どれだけ苦痛を与えたか？がわからない)、企業ではほとんど公開されていない(文科省や厚労省の指針では情報公開することとされているが、内容は任意で強制力もない)



2. 動物実験の何が問題か？

■科学的に間違っている？ — 実験系と自然系の違い

- ◆種の違い(種差)
- ◆純系・雑種
- ◆投与量の違い
- ◆寿命の違い
- ◆食生活や環境要因
- ◆ストレスや心理的要因
- ◆疾患モデル(動物)と実際の疾患の違い
(疾患モデルは疑似モデルに過ぎない)

※これらの条件の違いは、無生物での実験では発生しないことに注意。
また、実験系では条件を単純化し、1つの結果を1つの原因に対応させようとするが、自然系(現実世界)では結果は複数の原因に基づいている。

※動物実験が医学の発展や人の健康にほとんど貢献していない／間違った結果をもたらしているとする医師や科学者の多くの証言は、AVA-net資料集No.7『新版・医師と科学者による動物実験批判』や、ハンス・リューシュ著『罪なきものの虐殺』(6章)などを参照。



2. 動物実験の何が問題か？

■ 動物実験で本当に安全性がわかる？

- ◆ 化学物質とは？ → 合成化学物質 → 自然界に存在しない
- ◆ 医薬品、農薬、工業薬品、化粧品、食品添加物…
- ◆ 化学物質は石油化学工業の産物 — わずか数十年程度の歴史で少なくとも数十万種の化学物質が製造・流通(学術ベースでは1億種)
- ◆ 「安全性」は「毒性」の裏返し
- ◆ 動物実験が必要なのは「新規」化学物質
- ◆ 1つの新規化学物質あたり数百～数千匹の動物を使用
- ◆ 経験で安全性が確かめられている物質に「安全性」試験は要らない
- ◆ 新規化学物質の「必要性」を審査する仕組みがない
- ◆ 動物実験で試験されるのは急性毒性、発癌性、生殖毒性など目に見える毒性に限られる
- ◆ ヒトへの投与量の数十倍～数千倍の用量(体重あたり)を繰り返し投与
→ 現実的条件とのかい離
- ◆ 種差は？ 化学物質の相互作用は？ 長期的な影響は？



2. 動物実験の何が問題か？

■ 生命倫理問題 — ①: 生命操作

- ◆ 遺伝子導入動物(トランスジェニック動物)
 - 外部から特定の遺伝子を導入した動物
 - 受精卵に特定の遺伝子を注入するなどして作成
- ◆ 遺伝子ノックアウト動物
 - 特定の遺伝子を欠損させた動物
 - 標的遺伝子組換え技術を利用して作成
- ◆ キメラ動物
 - 異なる生物体の細胞で構成される動物
 - 異なる個体の細胞を胚へ注入する等により作成
- ◆ クローン動物
 - 特定個体と同一の遺伝情報を持つ動物
 - 核を除いた未受精卵に特定個体の体細胞の核を移植するなどして作成(体細胞クローン)

遺伝子改変動物
(主にマウス)

※マウス総飼養数の
1/3強(実験動物全
体の約3割)が遺伝子
改変マウス
(2009実験動物学会
調べ)

- 動物の胚や体へヒトの遺伝子や細胞を組み込む実験も。
- これらの技術は疾患モデルの作成や再生医療、動物工場の研究(次々項)などに利用される。

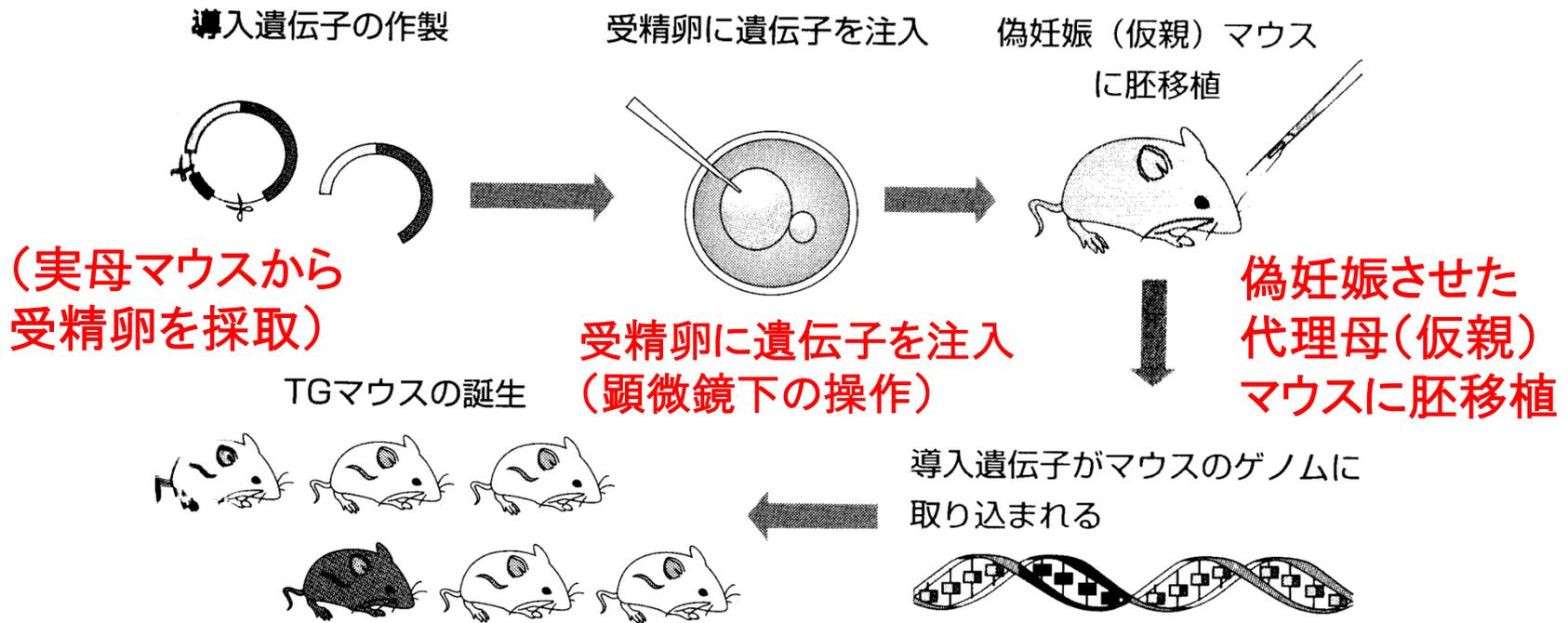


2. 動物実験の何が問題か？

■ 生命倫理問題 ①: 生命操作(続き) TGマウスの作製

- ・ 目的のTGマウスが生まれる確率は2~3%
→ 確実に作製するためには少なくとも200~300個の受精卵を準備
- ・ 一匹の実母マウスから6~10個程度の受精卵を採取
(ホルモン注射で過剰に排卵させ、体外受精することも。)
- ・ 実母マウスは受精卵採取後安楽死

八神健一(2010)
『ノックアウトマウスの一生』
技術評論社 より



2. 動物実験の何が問題か？

■ 生命倫理問題 — ②: 先端医療・バイオテクノロジー

◆ 動物工場／臓器工場

- 医薬品や抗体など人に有用な生理活性物質を動物体内で生産する。
- ヒト細胞から成る臓器を人移植用に動物体内で生産する。

◆ 臓器移植 — 動物実験では脳移植、頭部すげ替えも行われている。

◆ 再生医療 — iPS/ES細胞を利用した各種臓器・組織再生など

◆ 生殖工学 — 体外受精、胚移植、精子・胚の凍結保存

◆ 発生工学 — 胚の分割・集合、核移植、外来遺伝子導入

<問題点>

- ・生態系への悪影響 — モンスター生物が環境中に放出されたら？
- ・生物多様性の喪失 — クローンの大量生産
(受精卵クローン牛肉は国内で1993年から出荷)
- ・人への安全性 — 通常毒性、安全性試験で安全と言える？
- ・動物の苦痛と健康 — 流産、死産、早死、先天異常、奇形などが多い
疾患モデル動物は生まれながらに疾患を抱える
- ・生命を操作すること自体の倫理的問題(ヒトや動物の尊厳)
- ・生命を機械的に扱うことによる社会的モラルへの悪影響



2. 動物実験の何が問題か？

■生命倫理問題 — ②:先端医療・バイオテクノロジー(続き)

ヒトの臓器、動物体内で作製 政府が研究容認
へ 移植用に利用できる可能性

…(前略)…

動物を使った「臓器工場」については安全面
や倫理面での課題も多い。総合科技会議は研
究に一定の歯止めをかけながら慎重に進める
べきだとしており、解禁する際の研究ルールを
今後詰める。

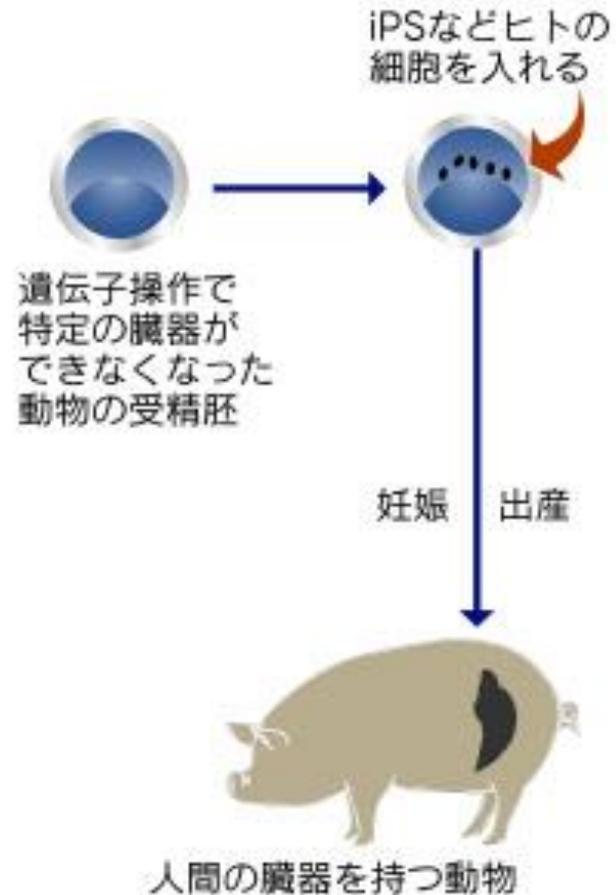
あらかじめ特定の臓器ができないように遺伝
子操作した動物の受精胚に、iPS細胞などから
作ったヒトの細胞を入れた「動物性集合胚」を
作製。この集合胚を動物の母体内に戻して出
産させると、生まれた子はヒトの細胞でできた臓
器を持つとされる。

これまでも動物の受精胚の操作はできたが、
母体内に戻すことは認めていなかった。ヒトの肝
臓を持ったブタなどを作ることができ、移植医療
への利用に道を開くことになる。

…(後略)…

2013/6/18 日本経済新聞より

ヒトの臓器を持つ動物の作り方



2. 動物実験の何が問題か？

■ 生命倫理問題 — ③: 人体実験と動物実験は一続き

◆ ヒトの胚を使った実験 — 生殖医療、不妊症の診断・治療など

◆ 死亡・中絶胎児を使った実験 — 再生医療、毒性・薬理試験、ワクチンや化粧品の原料など
(国内では関連指針未整備のため、積極的にには行われてない？模様)

動物 → 胚・胎児 → 社会的弱者？

医学、生命科学の研究はヒトを使うぎりぎりのところまで来ている。
(実際に動物実験の後にはヒトで試されるが、境界線が曖昧になってきている。)

医学、生命科学には常にヒトを実験に使う潜在的な需要がある。
→ 社会が少しでも油断すれば歯止めがなくなる恐れ。



2. 動物実験の何が問題か？

■近代医学・実験医学への疑問

- ◆薬の副作用
- ◆医療事故
- ◆院内感染
- ◆検診による被曝
- ◆ワクチンによる感染
- ◆抗生物質乱用による耐性菌の増加
- ◆これほど多くの新薬が必要か？（特に新薬の大部分を占める「改良型新薬」）
- ◆薬漬け
- ◆医療費の高騰
- ◆病気を診て患者を診ず
- ◆哲学や倫理、人生観の欠如
- ◆医学・医療への過剰な期待（老・病・死の忘却・隠蔽）

生命を機械とみなし、生命を分割する研究手法
→ 他者の痛みに鈍感 → 患者に過酷な医学



3. 動物実験への反省の動き

■ 倫理学からの動物実験批判

- ◆ 動物解放論(種差別／功利主義) — ピーター・シンガーなど
 - 利害(特に苦痛)を有する全ての生物に対して同等な配慮を行い、利害の総和を最大化すべき。
 - 「種の違い」だけを理由に利害を平等に扱わないことは「種差別」である。
- ◆ 動物権利論(アニマルライツ) — トム・レーガンなど
 - 動物は生まれながらにして同等な固有の価値、平等な道徳的権利を持っている。他者の手段として扱われるべきでない。
- ◆ エコロジー思想 — アルネ・ネスのディープ・エコロジーなど
 - 人は生態系の一部に過ぎず、全ての生命は平等の価値を持つ。
 - 人間中心社会を見直し、生態系との調和を図らなければならない。



3. 動物実験への反省の動き

■ 動物福祉

- ◆ 正確な定義はなく、使われる場面によって多少意味は異なる。
- ◆ 主に人の飼育下にある動物に対して、人による動物の利用を認めつつも、**動物の犠牲と人の利益のバランス**を考えつつ、**客観的・科学的な観点**から動物の生活の質の向上を図ろうとする幅広い概念
- ◆ 人の利益と動物の犠牲を天秤にかける**功利主義的な考え方(コスト・ベネフィット)**が背景にある。
- ◆ 欧米を中心とした動物保護／福祉法の中心概念
- ◆ 実験動物の福祉と言った場合には、3R(次項:特に苦痛の軽減)と環境エンリッチメントなどを合わせて指す場合が多い。



3. 動物実験への反省の動き

■3R

イギリスの研究者ラッセル(動物学)とバーチ(微生物学)がUFAW(動物福祉のための大学連合)の依頼に応じて1959年に著した「人道的な実験技術の原理」の中で提唱。

◆Replacement(置き換え)

生きている意識ある高等動物に代えて、生命のない、もしくは意識のない生命体(植物や微生物など)を用いる。

※ヒトや動物由来の培養細胞や細菌などを用いる方法(in vitro)が代表的。

◆Reduction(使用数削減)

一定の量と正確さを持った情報を得るために用いる動物の数を減らす。

◆Refinement(手法の洗練・苦痛の軽減)

用いざるを得ない場合には、動物への非人道的手技の発生と過酷さを減少させる。

※麻酔薬や鎮痛薬の使用が代表的だが本来は手技選択を含む広い概念。



3. 動物実験への反省の動き

■ 法規制

欧米をはじめ諸外国における動物実験の法規制は動物福祉や3Rの考え方にもとづいている。

◆施設の許可(登録・届出)

◆実験者の免許

◆実験計画の許可

◆行政による施設の査察

◆罰則 など

※他に委員会や獣医師の設置、教育訓練、記録保持など

※日本では基準や指針に、実験計画、委員会、教育訓練、記録保持、情報公開等に関する記述があるが、これらは法的拘束力を持たない。



3. 動物実験への反省の動き

■法規制(続き)

日本と海外の法規制の比較

国	 EU (※1)	 アメリカ (※2)	 オーストラリア (ビクトリア州)(※3)	 日本 (※4)	 韓国
実験者	許認可	(訓練義務)	登録	なし	(要件記載)
実験施設	許認可 (機関単位)	登録	免許	なし	登録
実験計画 (※5)	許認可	あり	あり	なし	あり
繁殖・販売業者	許認可	免許	免許	なし	登録
外部査察	あり	あり	あり	なし	あり
委員会 (※6)	あり	あり	あり	なし	あり
教育・訓練	あり	あり	あり	なし	あり
記録	あり	あり	あり	なし	あり
罰則	あり	あり	あり	なし	あり

作成：NPO法人 地球生物会議 (ALIVE)



3. 動物実験への反省の動き

■ 近年(本出版以降)の社会情勢の変化

- 1999 第3回国際動物実験代替法会議でポロニア宣言採択
- 2001－2004 OECDの化学物質テストガイドラインで代替法の採択進む
(LD50の削除含む)
- 2004 EUが化粧品(完成品)の動物実験を禁止
- 2005 日本の動物愛護管理法に3R原則が入る
- 2006 文科、厚労、農水が動物実験基本指針を策定
- 2006 自治体による犬猫の実験払下げが全廃となる
- 2009 EUが化粧品原料の動物実験を禁止
- 2010 OIE(世界動物保健機関)が実験動物福祉基準を策定
- 2010 EUが実験動物保護指令を改訂
- 2011 ILAR(米国実験動物資源協会)が実験動物指針を改訂
- 2012 CIOMS(国際医科学団体協議会)/ICLAS(国際実験動物学会議)
が「医学生物学領域の動物実験に関する国際原則」を改訂
- 2013 EUが大型類人猿の実験使用を原則禁止(統計上は99年から使用なし)
- 2013 EUが動物実験された化粧品の輸入・販売を禁止。以降イスラエル、
インドなどでも同様の動き



4. 私たちにできること

- ◆動物の犠牲のない商品を購入する
- ◆化学物質(医薬品、農薬、食品添加物、日用品...)の消費を抑える
- ◆企業へ手紙を
- ◆マスコミに手紙を(地域のメディアへも)
- ◆小中高等学校の生体解剖や大学での実習に代替法の導入を求める
- ◆医学・薬学・歯学などの専門誌や学会誌、大学や研究機関などの年報や報告書を読む
- ◆研究論文を読んで疑問に思ったら研究者本人や機関の長・動物実験委員会へ手紙を出す
- ◆医学・薬学・歯学・獣医学などの学会や実験動物関係の学会に行ってみる
- ◆国公立の大学や研究機関へ情報公開請求をする
- ◆国へ情報公開制度の促進・改善を求める
- ◆生命操作や税金の使い道に監視の目を
- ◆条例を制定(改正)して実験施設を届出制に
- ◆法律で動物実験を規制する



5. ライフスタイルや社会制度の変革を

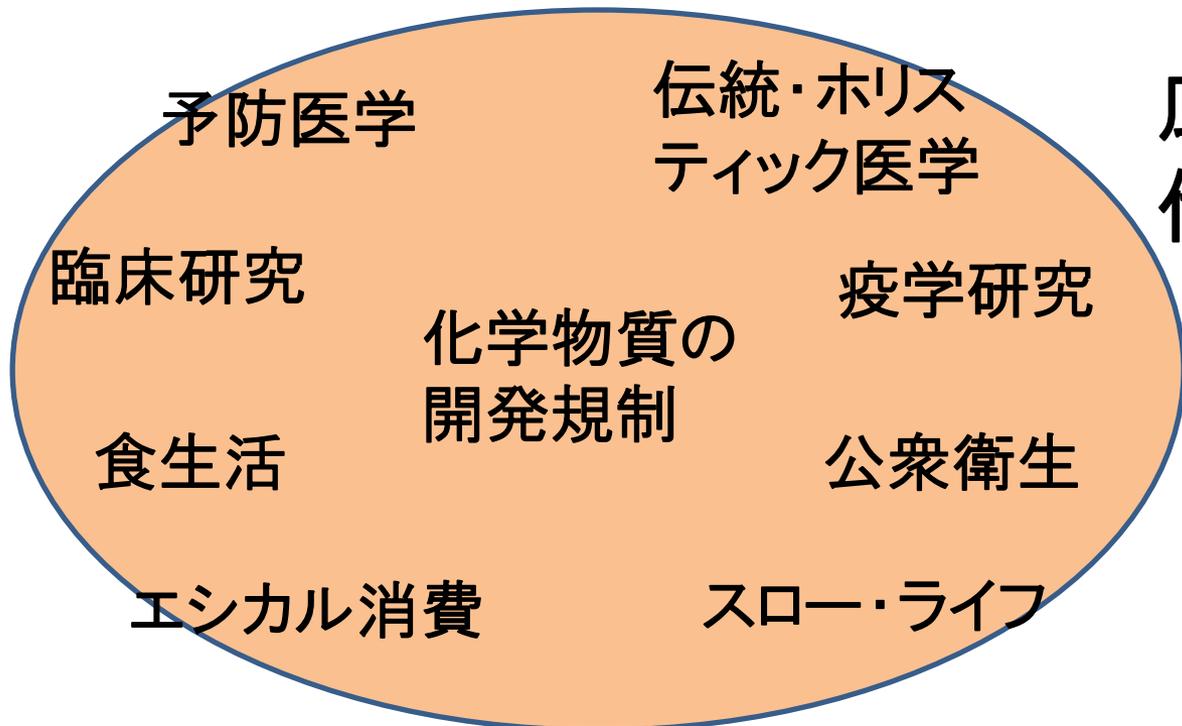
■実験医学から広義の代替法へ

実験医学

生命機械論、生命分割、膨大な動物実験

狭義の代替法

動物の代わりに細胞や組織、微生物などを用いる



広義の代替法



6. まとめ

- 動物実験は単に動物愛護の問題にとどまらず、哲学や倫理、自らの生き方に直結
- 課題は大きいですが、理想を見失わず、自らの頭で考え、行動し続けることが大事

