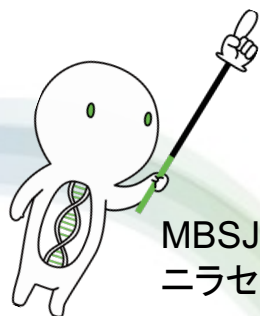


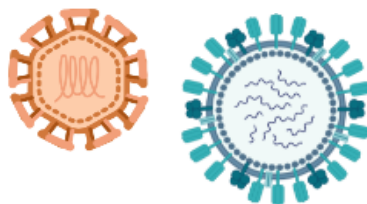
生命現象を分子レベルで理解する ～あるウイルス研究者夫婦の試み

特定非営利活動法人 日本分子生物学会

分子生物学は生命構築の基礎となる蛋白質、糖、脂質、核酸といった分子の挙動を通して、昆虫の分化や動物の進化機構、病気の発症メカニズムなど、さまざまな生命現象を理解する学問です。分子生物学会には基礎生物学や医学などの分野で活躍する研究者が所属しています。本ポスターではウイルスが生命に及ぼす影響について研究する担当者の研究活動の様子やキャリア、育児との両立、母子で海外留学した経験などについて紹介します。



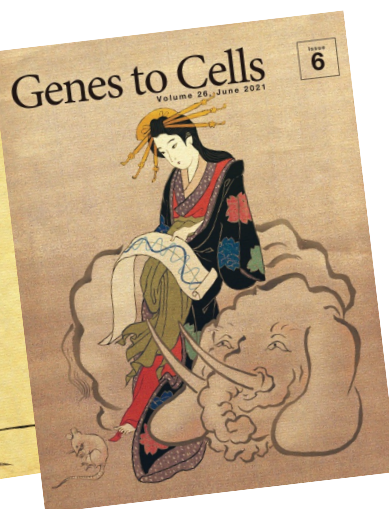
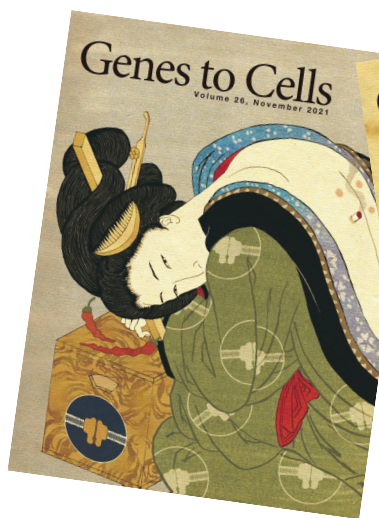
MBSJ公式キャラクター
ニラセン



MBSJ公式キャラクター
ブンピー

日本分子生物学会について

- 1978年創設。分子生物学研究者12000人以上が所属する、生命科学系で国内最大の学会
- 研究分野は医学・理学・農学・水産学・工学など
- 学会が発行する科学誌「Genes to Cells」は国際的に高い評価を得ています
- 毎年12月ごろに年会を開き、研究成果の発表・意見交換を行います



年会は高校生の参加もできます。さらに、高校生ポスター発表の部があり、様々な研究者と議論することも可能です。興味のある方は是非参加してみてください！



↑年会HPはこちら





分子生物学とは？



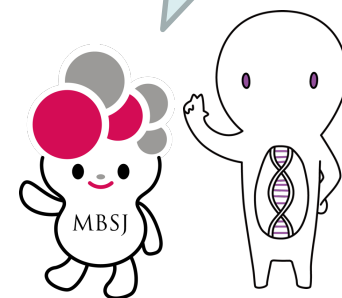
- 分子生物学は生命構築の基礎となる蛋白質、糖、脂質、核酸といった分子の挙動を通して、昆虫の発生や動物の進化機構、病気の発症メカニズムなど、さまざまな生命現象を理解する学問です。

- 様々な生物(微生物~昆虫~ヒト)を対象に研究

実験の様子は
動画でどうぞ！

実験手法

- | | |
|----------------|-----------------------------------|
| ✓ DNAの抽出 | ✓ シーケンシング |
| ✓ ライブラリーの作成 | ✓ PCR (Polymerase Chain Reaction) |
| ✓ クローニング | ✓ マイクロアレイ |
| ✓ 電気泳動 | ✓ ChIP |
| ✓ サザンブロッティング | ✓ 免疫沈降 |
| ✓ ノーザンブロッティング | ✓ RNAi |
| ✓ ウェスタンブロッティング | ✓ 遺伝子改変マウス |
| | ✓ 免疫染色 |



ロールモデルの紹介1



小林 郷介 (Kobayashi Kyousuke)

1999 年 県立H高校卒業

高校の生物の授業でショウジョウバエの遺伝子地図を作る実験を経験して実験生物学に興味を持ちました。

2006 年 東京農工大学・農学部・獣医学科卒、獣医師

基礎研究者になりたいと考えていましたが、資格取得や視野を広げるために獣医学科に進学しました。卒業研究ではネココロナウイルスを研究しました。

2010 年 東京大学大学院 農学生命科学研究科、博士(獣医)取得

研究者になりたい気持ちは変わらなかったなので、大学院博士課程に進学。マラリア原虫の研究で博士号を取得。

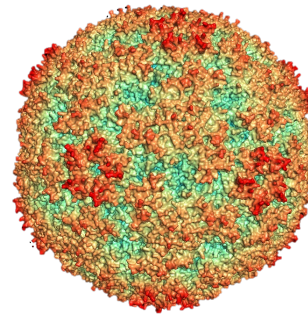
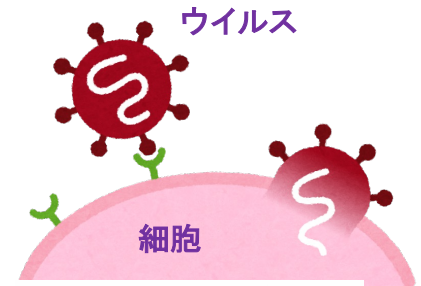
2010 年～ 東大獣医→東大医科研→東京都医学研

マラリア原虫、ヘルペスウイルス、エンテロウイルスなど様々な感染症の研究をおこなってきました。

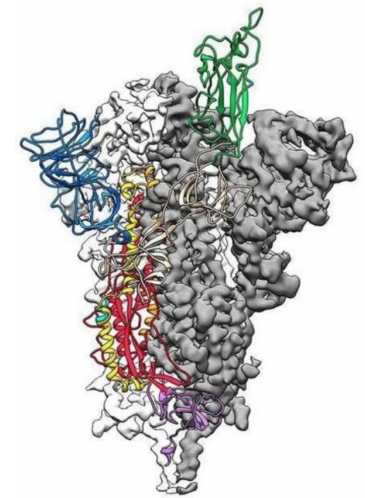
～分子生物学の例①～

ウイルスは小さすぎて観察が難しい

- ウイルスは動物や植物の細胞に感染して増殖します。
- 細胞の大きさは $10\sim 30\ \mu\text{m}$ ($0.01\sim 0.03\ \text{mm}$)なのに対して、ウイルスは $20\sim 300\ \text{nm}$ ($0.00002\sim 0.0003\ \text{mm}$)ととても小さいです。
- 細胞は肉眼では見えませんが、顕微鏡を使えば見れます。しかし、ウイルスは普通の顕微鏡では見れず、電子顕微鏡という特殊な顕微鏡でしか形を観察できません。
- このように小さなものの形を正確に観察する技術が開発されています(X線構造解析やクライオ電顕と呼ばれます)。



エンテロウイルスA71の粒子
<https://doi.org/10.1038/nsmb.2255>

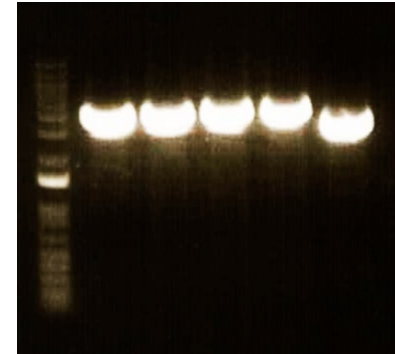


新型コロナウイルスSタンパク質
DOI: 10.1126/science.abb2507

～分子生物学の例①～

ウイルスを調べる分子生物学的手法

- 他にも目に見えないウイルスの様子を理解するために用いられる分子生物学的手法はたくさんあります。
- みなさんも聞いたことがあると思いますが、**PCR**を使うとウイルスのゲノム(DNAやRNA)を増幅できます。ウイルスがいるか、いないか、どれくらいの数いるかなど正確に調べられます。
- ウイルスタンパク質を調べることも有効です。ウエスタンブロッティング、ELISAなど様々な方法がありますが、いずれも抗体を使ってウイルスを検出します。抗体は元々体内に入ってきた異物に対する防御反応として作られますが、分子生物学では重要なツールとして活用されます。
- これらの技術の多くは分子生物学の進歩によって確立されました。



PCRで増幅した
DNAの電気泳動像



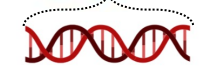
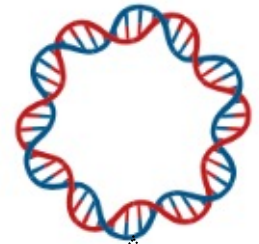
抗体

～分子生物学の例①～

ウイルスの病原性を調べる研究

- 目に見えないウイルスですが、動物に感染すると病気を引き起こすことがあります。特に重い症状を起こすウイルスは、多くの研究者が注目して研究しています。
- 発表者(小林郷介)の研究について紹介します。
- エンテロウイルス71というウイルスは子供に感染して手足口病という病気を起こします。まれに重症化して、脳や脊髄に感染し死亡することがあります。
- このウイルスの病原性の強さを決める遺伝子を調べるために、人工的に遺伝子組換えウイルスを作ります。このウイルスが感染できるように遺伝子改変したマウスに感染させて、病原性に影響を与えるウイルスゲノム情報を調べています。

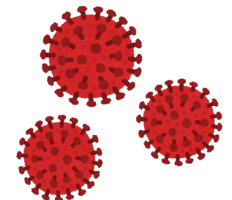
プラスミドDNA



ウイルスゲノム



遺伝子組み換え



ウイルス再構築



マウスに感染して病原性を調べる

ロールモデルの紹介2

小林 美栄 (Kobayashi Mie)

2000年 某私立女子高校卒

環境破壊問題に興味があり、農学系の中でも獣医師を目指す

2007年 東京農工大学・農学部・獣医学科卒、獣医師

獣医学の勉強で知った環境破壊の意外な側面からウイルス学について研究し始める

2012年 東京大学大学院・新領域創成科学研究科、博士(生命科学)取得

エイズウイルス(HIV)について研究を始める。第一子出産

2012~2019年 国立感染症研究所・免疫部で非常勤職や任期付研究官→研究中断者向け海外学振でPompeu Fabra大学(スペイン・バルセロナ)へ。

第二子出産。HIV研究活動のほか、留学先では女性リーダーシップ育成プログラムに参加。

2019年~ 慶應義塾大学・医学部・分子生物学教室・助教

研究の傍ら、医学部生に分子生物学を教える。ワーキングマザーに関する様々な問題を体験中。

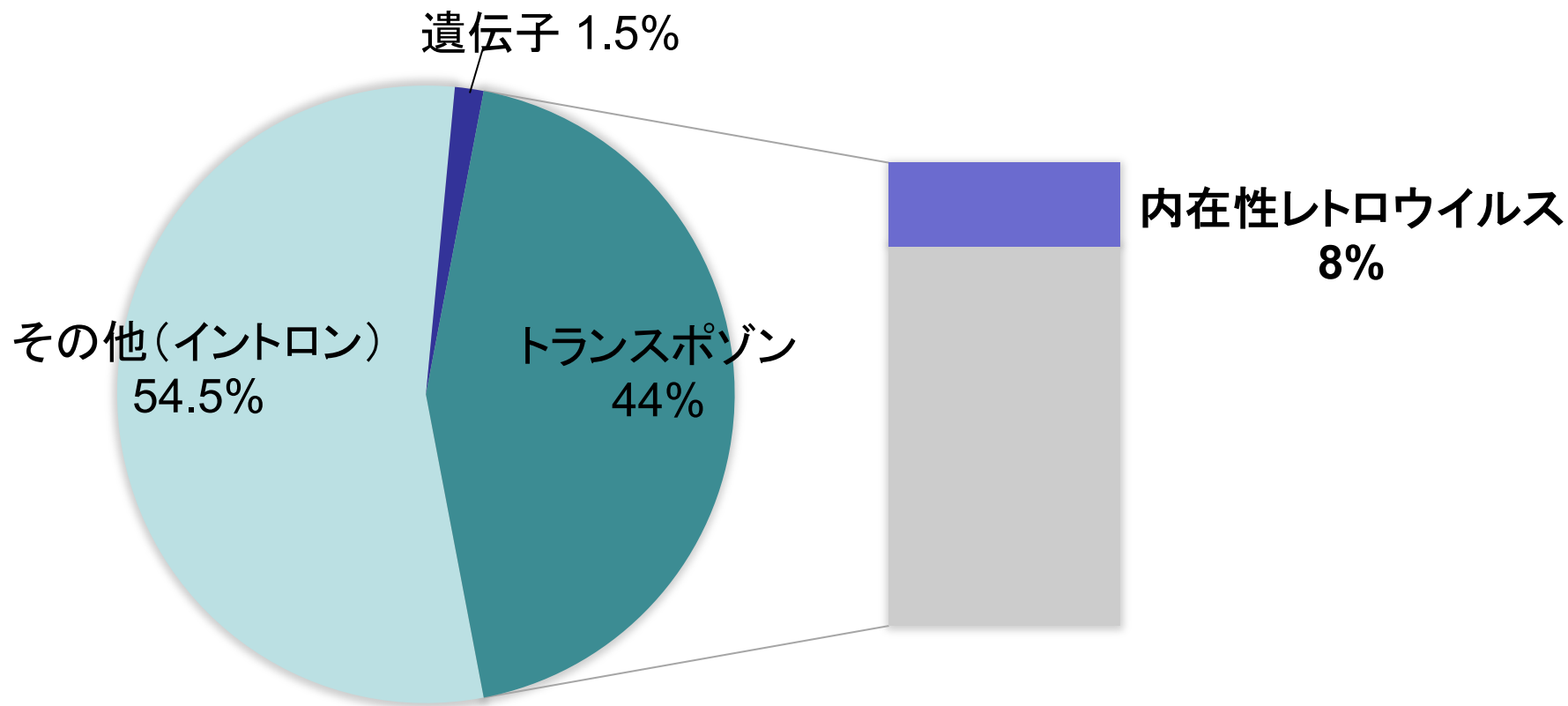


～分子生物学の例②～

ウイルス=病気を起こすだけじゃない!?

～分子生物学の例②～

生物ゲノムにはウイルスゲノムが入りこんでる！



ヒトゲノムの構成

石野らHPより改変

～分子生物学の例②～

レトロウイルスは多くの生物のゲノムに保存されている

外来性 レトロウイルス

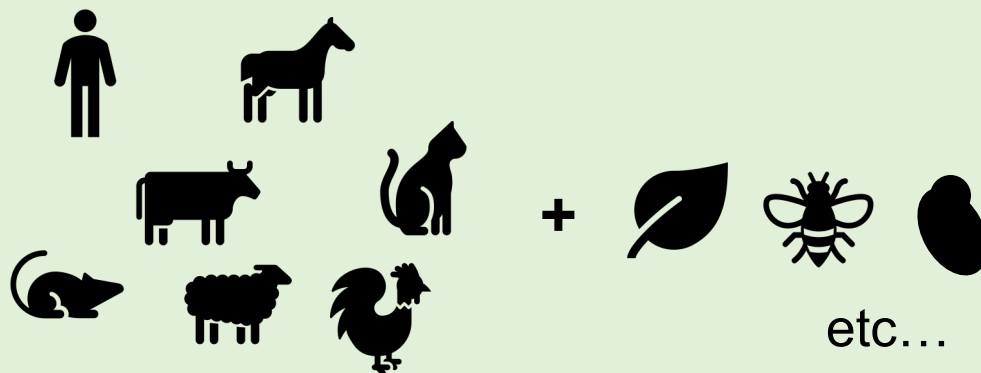
Ex.

エイズウイルス(HIV)

ヒトT細胞白血病ウイルス



内在性レトロウイルス



etc...

→ どういった意義があるの？

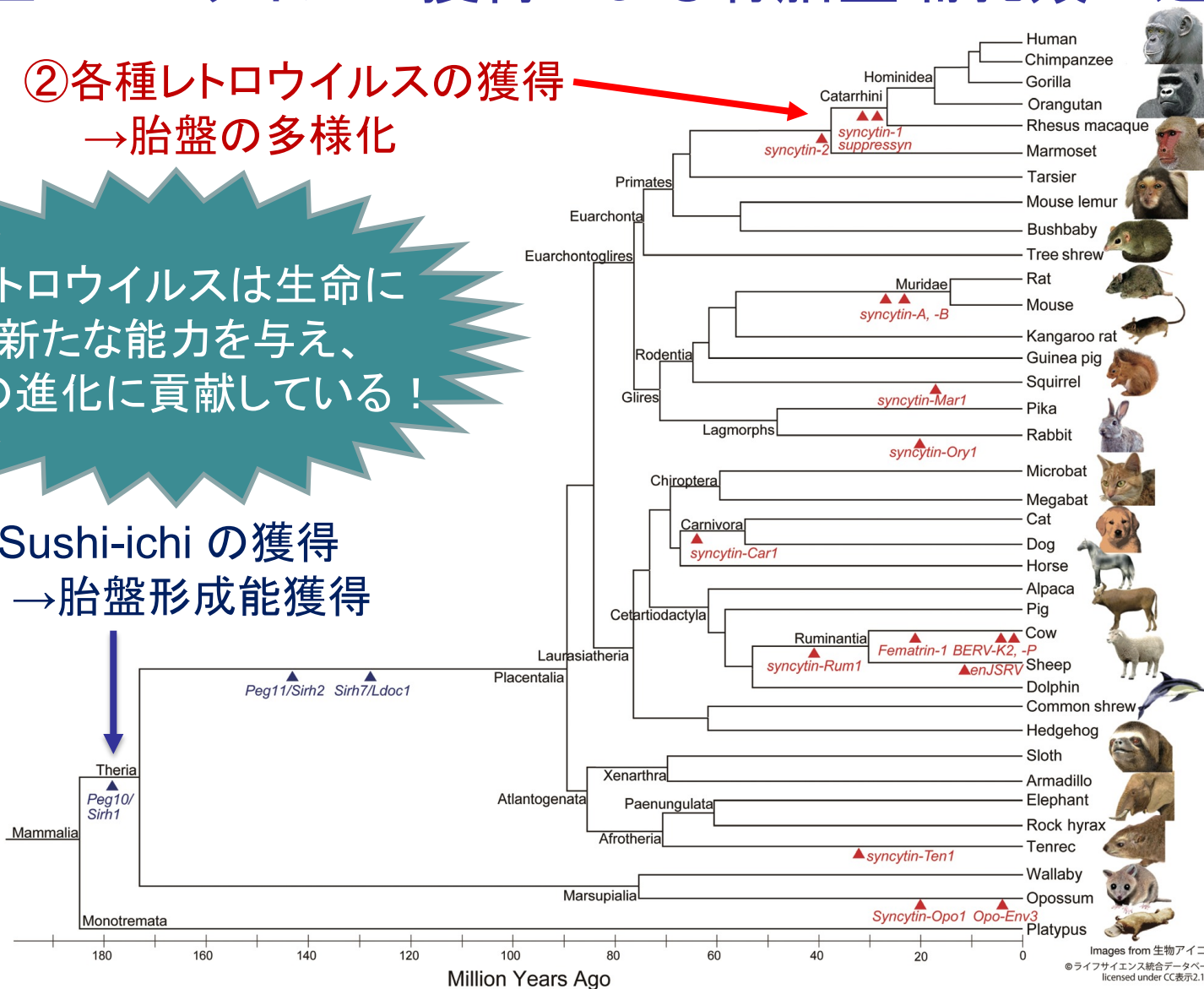
～分子生物学の例②～

内在性レトロウイルス獲得による有胎盤哺乳類の進化

②各種レトロウイルスの獲得
→胎盤の多様化

レトロウイルスは生命に
新たな能力を与え、
種の進化に貢献している！

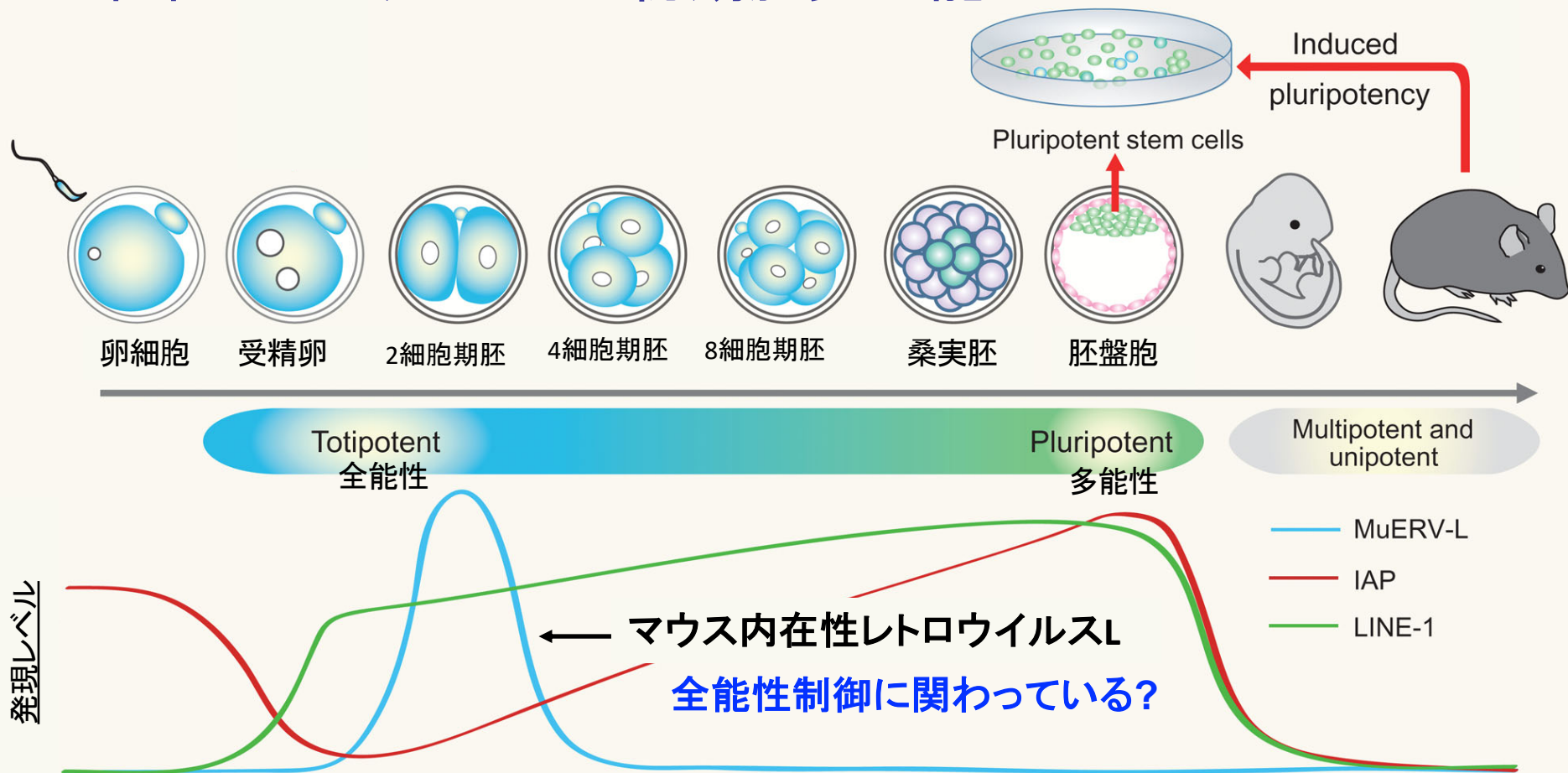
①Sushi-ichi の獲得
→胎盤形成能獲得



Images from 生物アイコン
©ライフサイエンス統合データベースセンター
licensed under CC表示2.1 日本

～分子生物学の例②～

内在性レトロウイルスと初期胚発生能



Lu and Zhang, 2015, Natl Sci Rev.

女子中高生の皆様へ

- 医学・理学・農学・水産学・工学など様々な分野の研究者が所属しているので、ご自身の興味のある分野を選ぶと良いでしょう。
- 論文作成にはかなりの時間を費やします。作文能力と英語力が必要です。意識して学習しておくことで将来プラスになります。
- Mieが留学したスペインの研究施設では、女性研究者が6割でした(体感)。それに比べ、日本の女性研究者の比率は2割ぐらいにしかありません。秘書さん・技術員さんなど、研究現場を実際に支えているスタッフは女性が多く、楽しく仕事ができます。また、所属先によってはフレックシブルな働き方ができるのが研究者の魅力です。あなたの知的好奇心を活かして、研究の道に進みませんか？