

2026年2月16日

自然科学分野における国際化の必要性について

林克彦

大阪大学大学院・医学研究科・ゲノム生物学



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY



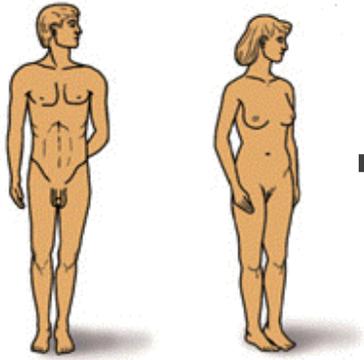
PRiMe
WPI The University of Osaka

本日の内容

研究分野の紹介と海外研究の必要性

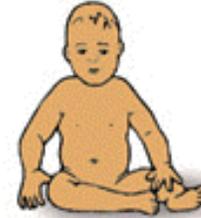
若手研究者への留学のススメと障壁

生殖細胞研究の概要



生殖細胞系列

なぜ個体ができるのか？



特異的な分化過程

始原生殖細胞

インプリント

配偶子形成

受精

リプログラミング

性分化

減数分裂

トランスポソン抑制

生殖細胞系列の異常

不妊

次世代の発生・成長異常

性腺機能低下

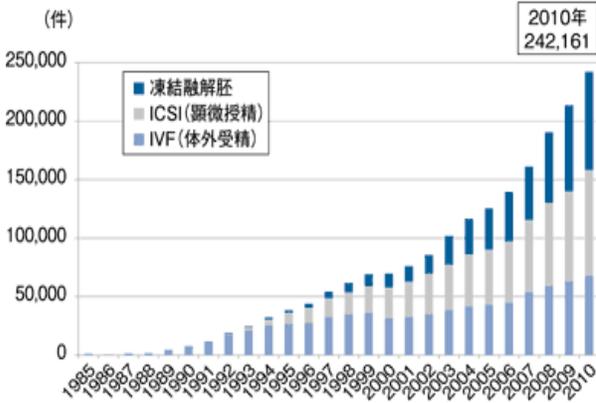
生殖細胞系列の利用

不妊治療

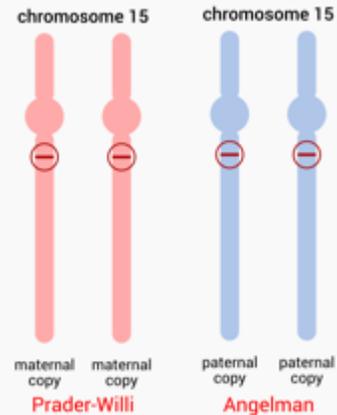
生物資源の保存

有益動物の産生

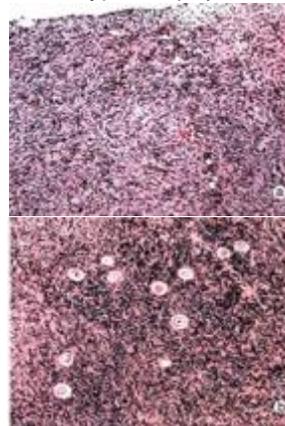
不妊治療の実施件数の年次推移 (1985~2010年)



インプリンティング遺伝子の異常



卵胞の喪失



「体外受精技術の開発」
2010年ノーベル医学・生理学賞
Dr. Robert Edwards

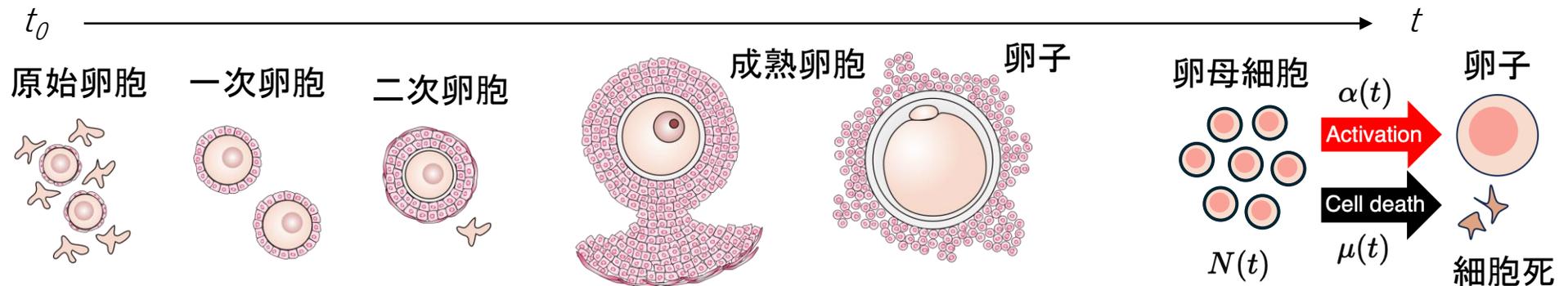
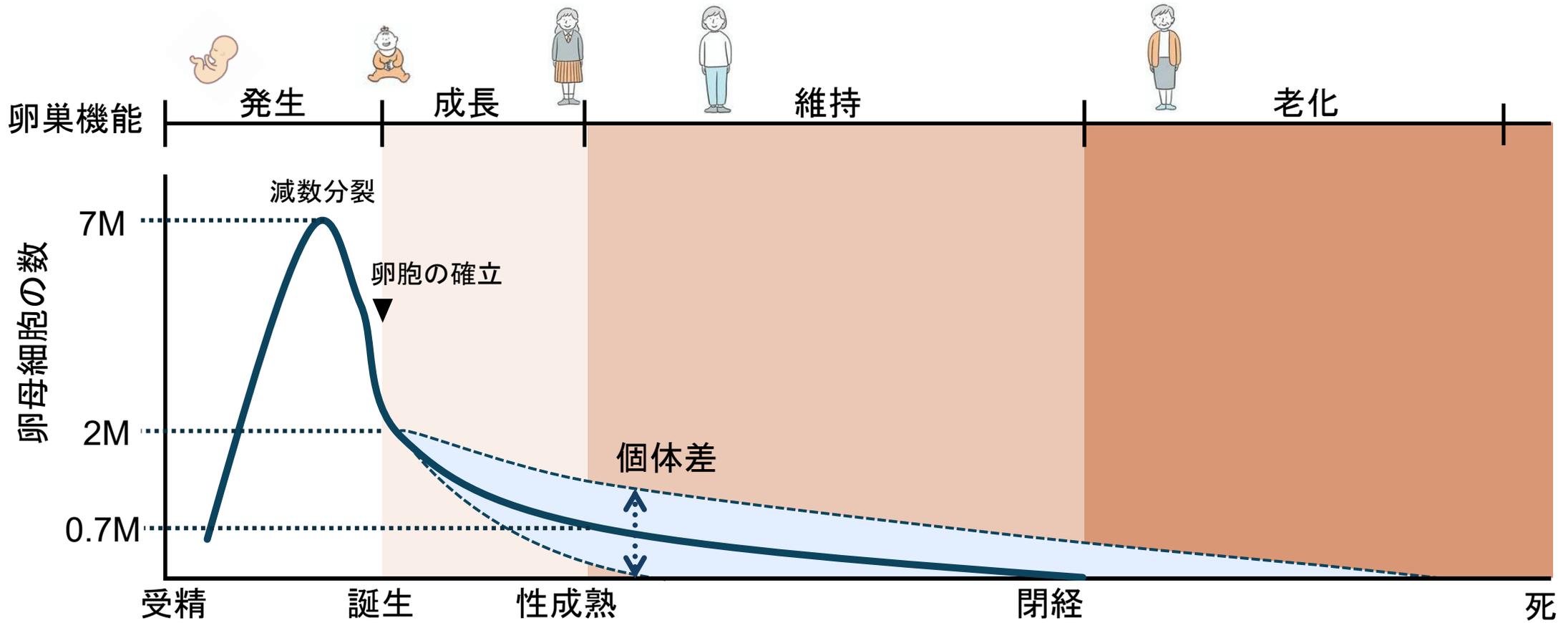


生殖補助医療の発達

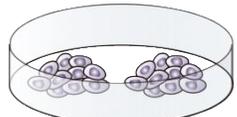


セントマザー産婦人科医院

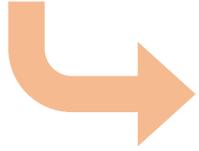
ライフ期間における卵子の安定供給システムとは？



Production of egg in dish



iPS cells



Egg



Mouse

Cell 2011; Science 2012, 2021;
Nature 2016, 2021, 2023



Human?



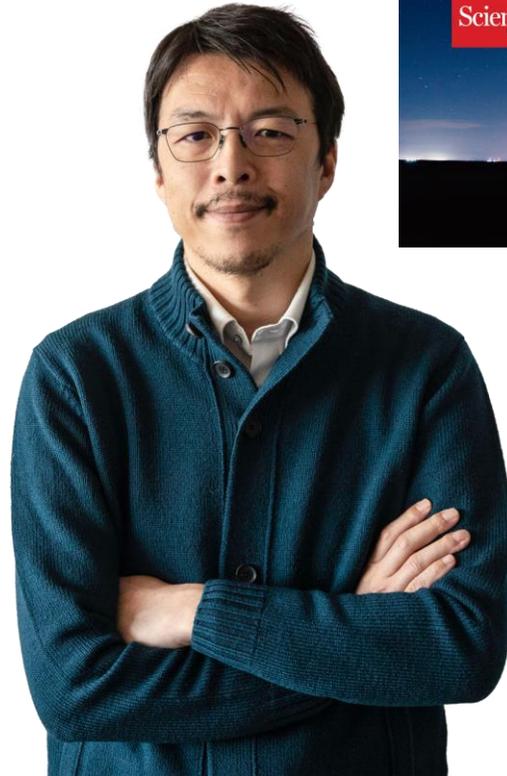
Endangered animals?



Graduate School of Medicine
Faculty of Medicine, Osaka University



PRiMe
WPI Osaka University



Katsuhiko Hayashi

Professor, Genome Biology,
Graduate School of Medicine,
Osaka University

Science

The Breakthroughs of 2012



Katsuhiko Hayashi: Rewiring reproduction



THE 100 MOST INFLUENTIAL PEOPLE OF 2024

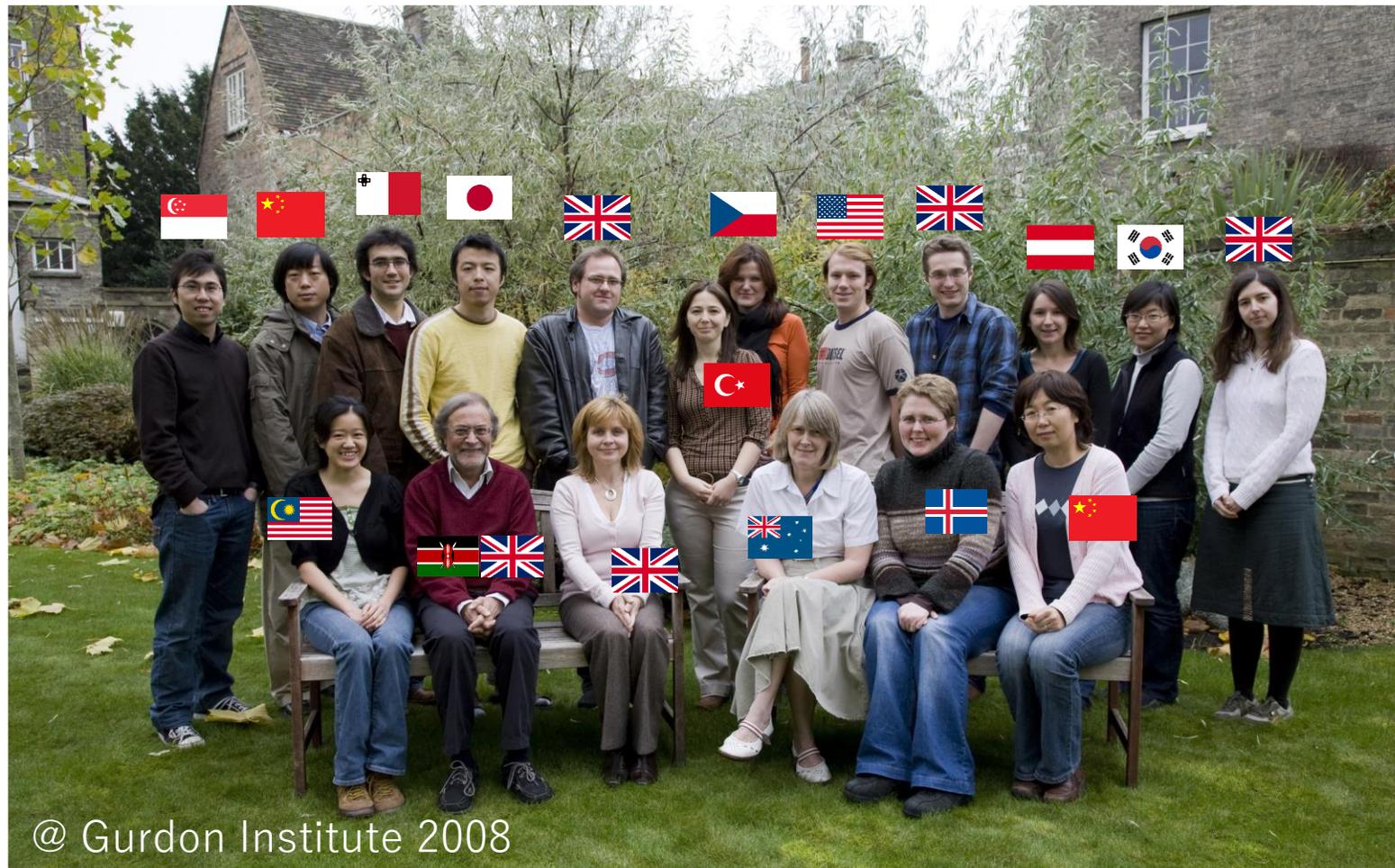
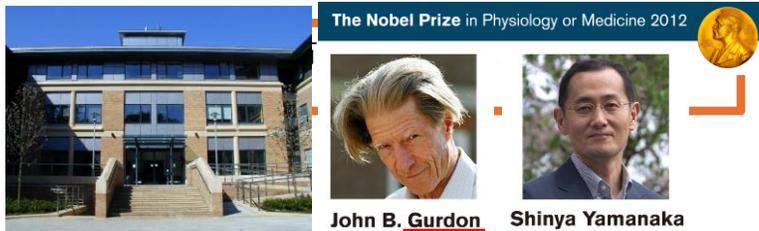
Katsuhiko Hayashi

Defying biology



自己の経歴と海外研究

- 1971年 芦屋市生まれ、大阪、東京、金沢、埼玉
- 1987-1990年 埼玉県立浦和西高等学校
- 1990-1994年 明治大学農学部農学科
- 1994-1996年 明治大学農学部博士前期課程
- 1996-2002年 東京理科大学生命科学研究所・助手
- 2002-2005年 大阪府立母子保健総合医療センター・研究員
- 2005-2009年 **ケンブリッジ大学ガードン研究所・研究員**
- 2009-2014年 京都大学医学研究科・講師(2012年- 准教授)
- 2014年-2024年 九州大学医学研究院・教授
- 2021年- 大阪大学医学系研究科・教授



留学する際の達成目標、およびそれらの達成から見えてきた答え

海外での生活（研究生活）を体験したい！

答1) 思ったより普通の生活。スーパーの買い物、庭の掃除、等々。だいたい1-2年で慣れる（飽きる）。

答2) 日本食や日本人が本当にいいもの（特殊）だと気付く。

英語での議論ができるようになりたい！

答1) 確かになった。だけど英語自体は思ったほどうまくならない。つくのは語彙より度胸。

答2) Nativeのような英語を話す必要性がないことに気付く。大事なのはコミュニケーション。

外国人研究者と友達や知り合いになりたい！

答1) その後の研究を通してとても心強い仲間になれた。

答2) コミュニティの形成とその大事さを知ることができた。

そこまで働いていないのに、論文が頻繁に出るわけを知りたい！

答1) 海外の人間もよく働く。帰りたい人は帰る。働きたい人は働く。

答2) サイエンスのレベルは変わらないが、良く議論する。無駄な実験を徹底的に省く。

日本人がどこまで世界に入り込めるか知りたい！

答1) 日本人は世界的にも特殊能力の持ち主（手先が器用、勤勉、我慢強い、ちょっと論理構成が弱い）



留学する際の達成目標、およびそれらの達成から見えてきた答え

海外での生活（研究生活）を体験したい！

答1) 思ったより普通の生活。スーパーの買い物、庭の掃除、等々。だいたい1-2年で慣れる（飽きる）。

答2) 日本食や日本人が本当にいいもの（特殊）だと気付く。

英語での議論ができるようになりたい！

答1) 確かにになった。だけど英語自体は思ったほどうまくならない。つくのは語彙より度胸。

私的に留学して良かったこと

- これらのことを会得したことと、留学をしたい人に伝えられるようになったこと
- 外国人コンプレックスがなくなったこと
- 色々な人がいることを許容できたこと（日本人の画一性を認識できたこと）

そこまで働いていないのに、論文が頻繁に出るわけを知りたい！

答1) 海外の人間もよく働く。帰りたい人は帰る。働きたい人は働く。

答2) サイエンスのレベルは変わらないが、良く議論する。無駄な実験を徹底的に省く。

日本人がどこまで世界に入り込めるか知りたい！

答1) 日本人は世界的にも特殊能力の持ち主（手先が器用、勤勉、我慢強い、ちょっと論理構成が弱い）

自己の経歴と海外研究

- 1971年 芦屋市生まれ、大阪、東京、金沢、埼玉
- 1987-1990年 埼玉県立浦和西高等学校
- 1990-1994年 明治大学農学部農学科
- 1994-1996年 明治大学農学部博士前期課程
- 1996-2002年 東京理科大学生命科学研究所・助手
- 2002-2005年 大阪府立母子保健総合医療センター・研究員
- 2005-2009年 ケンブリッジ大学ガードン研究所・研究員
- 2009-2014年 京都大学医学研究科・講師(2012年- 准教授)

2014年-2024年 九州大学医学研究院・教授

2021年- 大阪大学医学系研究科・教授

@大阪大学



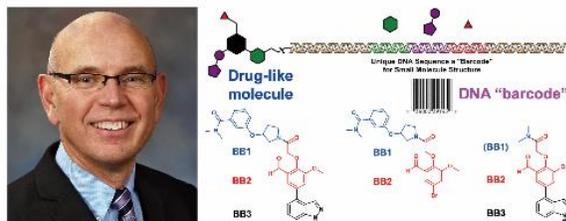
Thomas Hildebrandt
(ライプニッツ研究所)

大型動物・野生動物の繁殖
野生動物組織の凍結保存



Kyle Orwig
(ピッツバーグ大学)

霊長類の精巣移植
精巣・卵巣の凍結保存



Martin Matzuk
(バイラー医科大学)

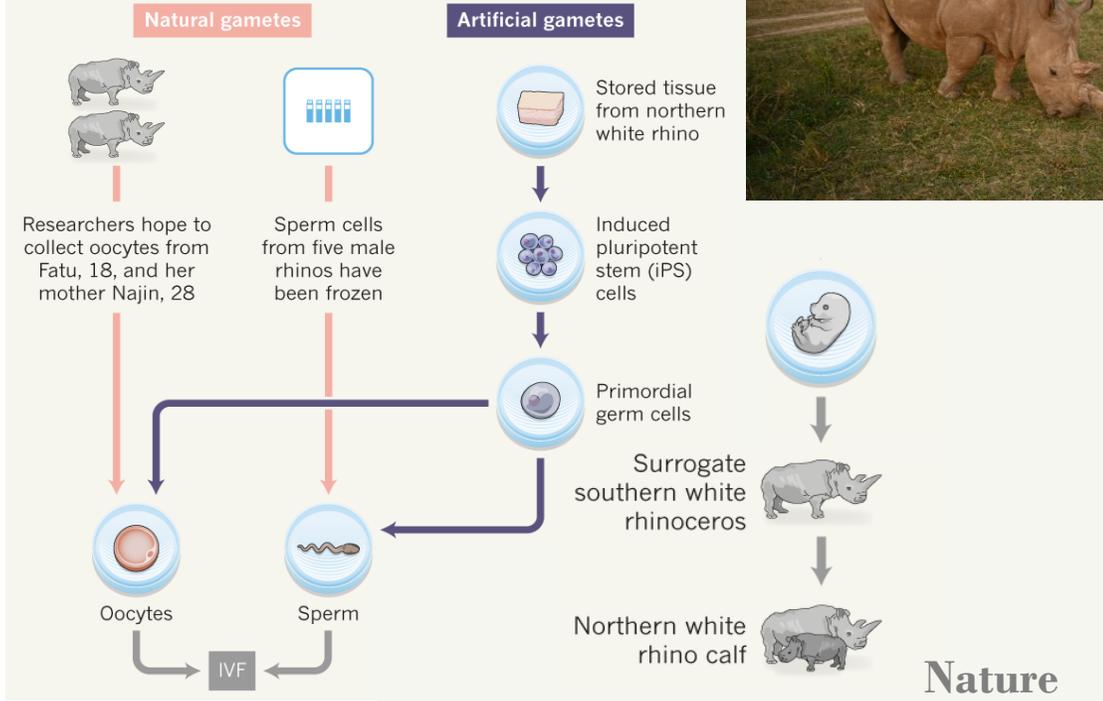
ヒトの精子形成・受精を制御する
小分子化合物スクリーニング

BioRescue: Saving Northern White Rhinoceros



SAVING THE NORTHERN WHITE RHINO

Only two northern white rhinos are still alive, but Fatu and Najin cannot breed naturally. So researchers plan to develop in vitro fertilization (IVF) and advanced cellular techniques to establish a viable population.



基礎科学（生物学）に国際的な感覚が必要な理由



① Scienceには国境がない

自然現象は万国共通。日本とそれ以外の国で異なることは真理ではない。

② 研究成果の発表および議論は英語

世界中の多くの人が容易にわかるように発表しなければならない。次世代の育成は自国のみの問題ではない。意見交換や議論は頻繁に行う。

③ 研究を進めるうえで国際共同研究は不可欠

専門性の多様性により自国の研究者だけで高いレベルの研究を完遂することは困難。自国で調達できる材料で様々な研究を完遂するのは困難。

④ 研究コミュニティの形成

研究成果の評価、研究資金の獲得、国際共同研究の推進においては、顔が見える研究者が有利。

⑤ 倫理・社会実装は国際標準で決まる

研究成果の倫理的評価や社会実装は、国際的な基準で議論されて決定する場合が多い。

海外の学会ではEDI (Equity, Diversity, and Inclusion) は必須のコンセプト



Code of Conduct



Anti-harassment and non-discrimination policy

EMBO Courses and Workshops shall maintain an environment free of harassment and discriminatory behaviour for everyone, regardless of gender, gender identity and expression, age, sexual orientation, disability, physical appearance, ethnicity, beliefs (religious or otherwise) or manner of articulation.

Harassment and discrimination of participants in any form, either in person or online is not tolerated.

Attendees are expected to conduct themselves in a professional manner and all communication and behaviour should conform to a respectful environment thus ensuring that EMBO Courses and Workshops are a safe, inclusive and welcoming learning space for all.

Code of Conduct for Gordon Research Conferences and Seminars

GRC encourages open and honest intellectual debate as part of a welcoming and inclusive atmosphere at every conference. GRC asks each Chair to foster rigorous analysis of all science presented or discussed in a manner respectful to all conferees. To maintain an open and respectful community of scientists and engineers, GRC does not tolerate illegal or unprofessional behavior at any conference site, including violations of applicable laws pertaining to sale or consumption of alcohol, destruction of property, or harassment of any kind, including sexual harassment. Harassment or harassing behavior includes the use of epithets or slurs, derogatory jokes or comments, and repeated attempts to make contact with another individual who has indicated that the contact is unwelcome. Sexual harassment includes unwelcome sexual advances, requests for sexual favors, sexual assault and other unwelcome verbal or physical conduct of a sexual nature. GRC condemns illegal or unprofessional acts or comments that discriminate against another person by reason of his or her gender, gender identity or expression, sexual orientation, race, color, religion, ethnicity, age, or disability. GRC reviews allegations of any such behavior on a case-by-case basis, and violations may result in cancellation of a conference or the prohibition on future attendance by particular individuals.

このようなコンセプトを理解するためには国際的な多様性の理解が必要

本日の内容

研究分野の紹介と海外研究の必要性

若手研究者への留学のススメと障壁

留学や海外機関との研究を積む前の「私の」心理



① そもそも現実として海外に住む選択肢がなかった

研究者（学生時代を含む）になるまで、海外で活動をするという選択肢がなかった。海外で活動する機会が欠乏していた。

② 言語に対する不安

海外に住む場合は、その土地の言語を完全に習得するまでは、行ってはいけないと思っていた。

③ 自分と異なる人たちと出会って、過ごす不安

言葉もあまり通じず、異なる価値観の社会や人と共に過ごすことに不安を感じていた。

- 恐らく、幼少時に海外の環境になれていれば、これらのハードルは低くなっただろう。
- 自然科学では、早ければ良いわけではないが、思った時に留学できる方が良い。

当研究室の学生さんや若い研究室員の意見

(全員が現在は海外研究機関に行く希望をもっている)



海外に行かない（行かなかった）理由 — 特に小中高時代

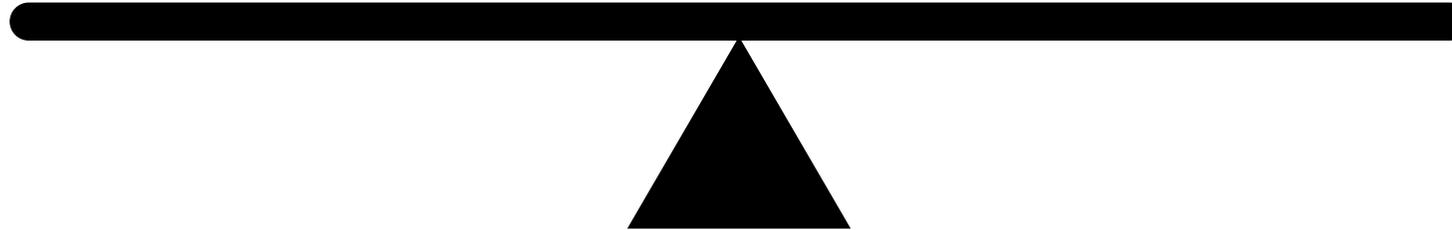
- ① そもそも海外に行く選択肢がなかった
- ② 英語力に自信がなかった。
- ③ お金が足りなかった（短期留学を含めて）
- ④ 必要性を感じなかった
- ⑤ 生活基盤の立て方をイメージできなかった（住むところをどうやって探す？）
- ⑥ 国内の学業や受験勉強の遅れが気になった
- ⑦ キャリアパス見通しが見つからないのが不安だった
- ⑧ 不自由のない国内生活とのトレードオフが見つからなかった
- ⑨ 海外生活は旅行で十分と思った

現在、海外に行きたいと思っている理由

- ① 必要性に気付いた
- ② 海外経験をもつ人と会うことでイメージが湧いた
- ③ 憧れる研究者のキャリアパスを見て、そうなりたいと思った
- ④ 海外での研究機関や研究スタイルを知りたい



- ① 選択肢にない
- ② 英語力の不安
- ③ 生活の不安
- ④ 現状とのトレードオフ



- ① 必要性
- ② 具体的なイメージ
- ③ 憧れ
- ④ 海外での活躍

- **異なる言語・文化・価値観へのハードルを早期から取り除くことが重要**

早期からの外国人との交流や共同作業を増やす。英語をコミュニケーションのためのツールだと思わせる。海外活動の経験をもつ日本人を増やせば、自ずと若い世代の海外での活動という選択肢は増える。

- **具体的なイメージを抱くことが重要**

具体的な目標があるとイメージしやすい（野球でもパイオニアたちの活躍により海外に渡るようになった）。海外交流などでは、海外であこがれの職業についている日本人との交流があれば、イメージしやすい。

- **日本や日本人の独自性や強みを知ることが重要**

日本人は世界でも活躍できる独自の素養をもつことを知れば、海外で活躍する後押しとなる。

- **海外に踏み出す後押しが重要**

学業の遅れや受験への不安などの現状への配慮が必要。留学などの場合はスタートアップまでのサポートが良い。

ご清聴をありがとうございました。

Many Thanks!!