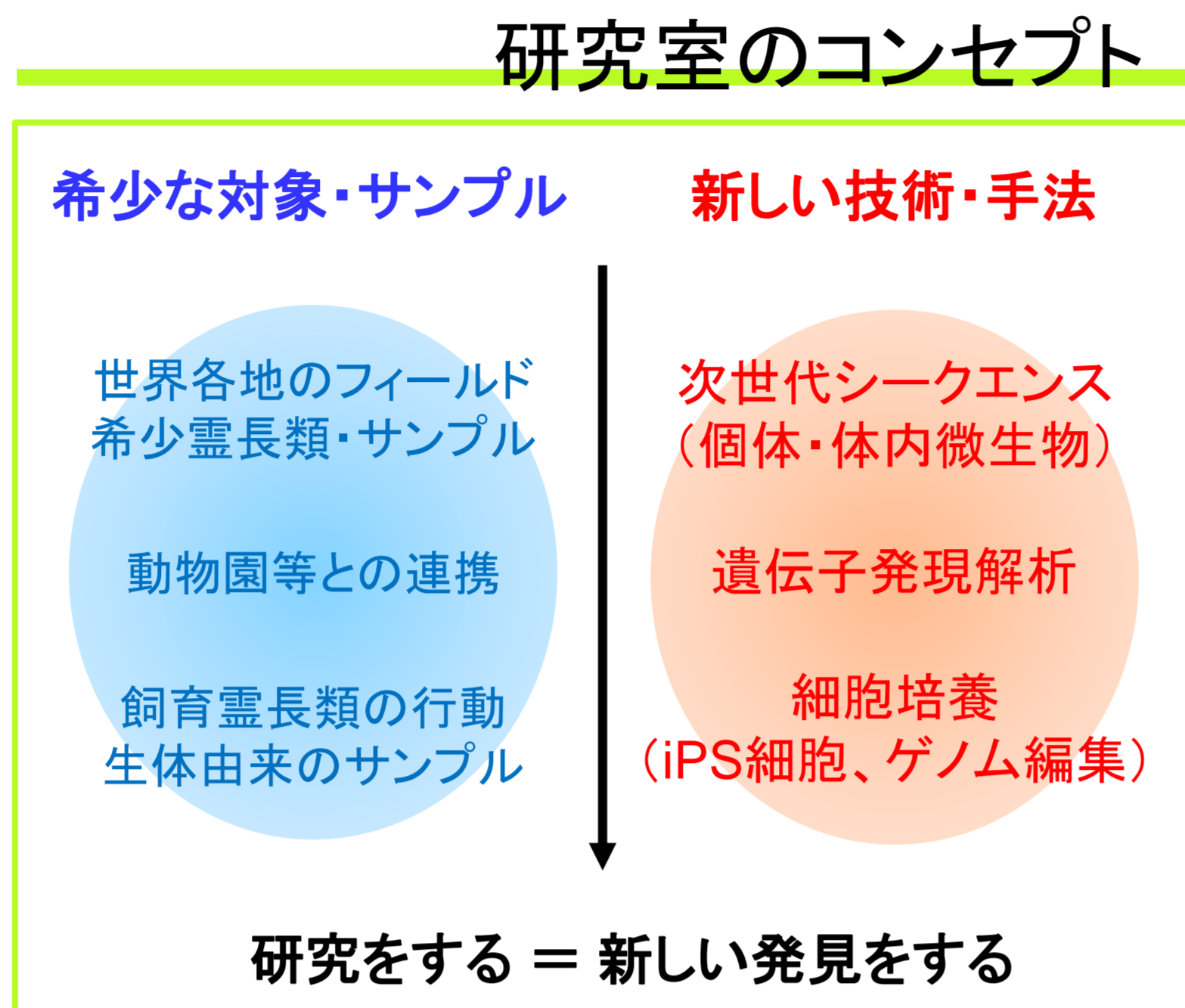
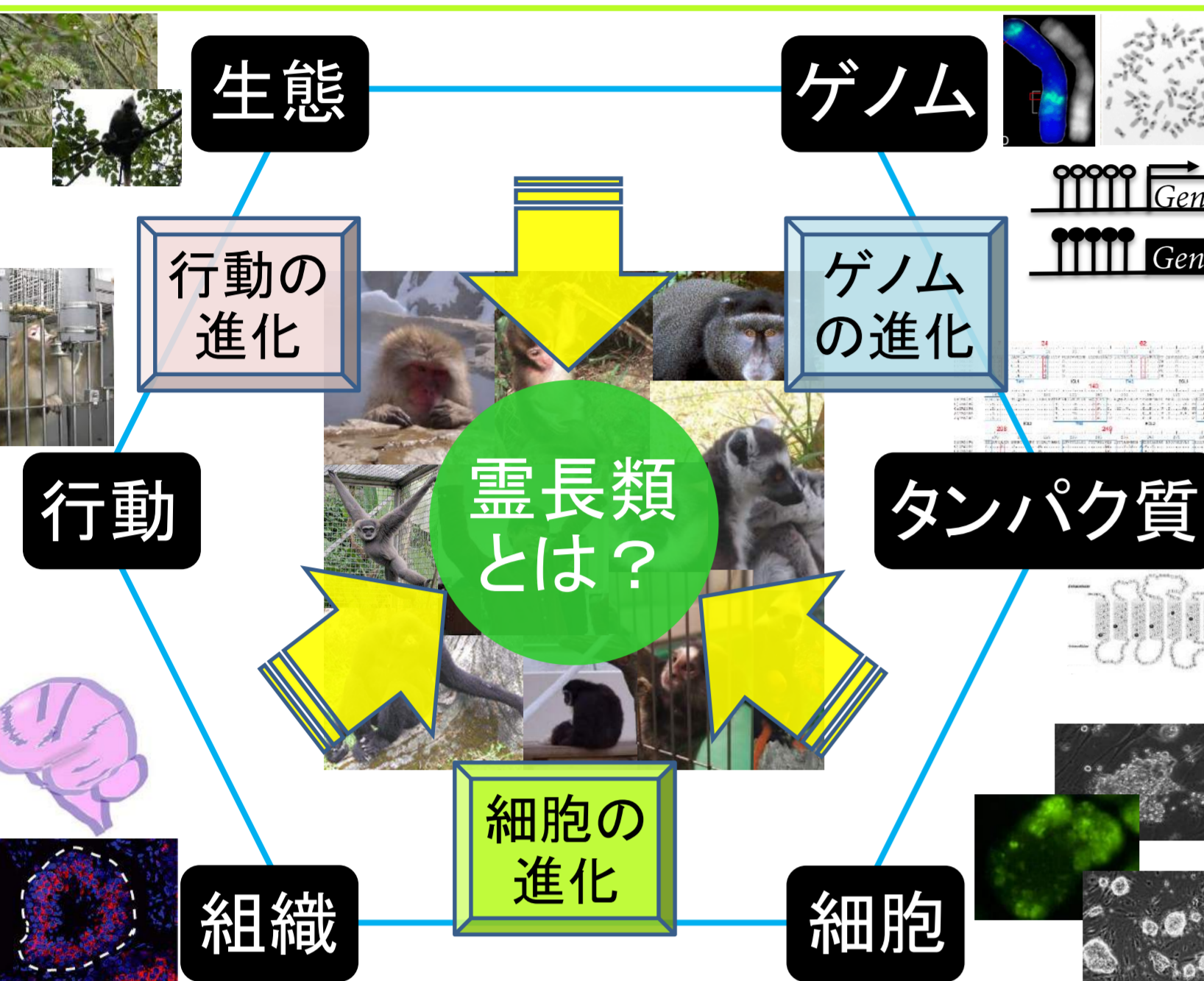


‘ポストゲノム時代’の霊長類学

DNA~タンパク質~細胞~組織~行動~生態

ゲノム情報を通して霊長類(ヒトも含む)とは何かをひもとくのが私たちの研究です。現在、ヒトを含む十数種の霊長類の全ゲノム配列が明らかにされており、霊長類の分子を基盤とした学際的研究が日進月歩で進展しています。その代表的なものが、環境との相互作用により最も霊長類らしさを醸成している感覚系の機能と多様性の解明です。高次機能の中核である脳の複雑化・緻密化と関連した進化といえるでしょう。これらは「ヒト化」の解明にも最も重要な課題の一つであります。その基盤となるのはゲノムの変化(遺伝子・染色体の変異)です。そして、ゲノムの変化を次世代へと繋げる生殖細胞の発生・分化が進化の根幹となります。これらの命題を解き明かすために、私たちの研究室では「ゲノム情報をどう利用するのか」というポストゲノム時代を見据えた姿勢で研究に取り組んでいます。ゲノム情報を基にしたヒトや類人猿、その他霊長類の進化・多様化の軌跡を明らかにする、これまでは夢物語であったテーマも手掛けることが出来る時代に来ています。



Staff: 平井啓久(教授)、今井啓雄(准教授)、今村公紀(助教)、鈴木-橋戸南美(教務補佐員)、安武香織(秘書)  
Student: D2: 北島龍之介、西栄美子 M2: 西山瑠衣 M1: 糸井川壮大、伊藤達矢、河本悠吾、黒木康太 留学生: Yan Xiaochan

これまでの専門領域や出身大学の枠にとらわれない大学院生・ポスドクなどの若手研究者の研究参加を期待しています!

感覚受容体と行動

今井啓雄 准教授 Profile: 長野県出身 京大・理学部→京大・理学研究科 生物物理学 → 霊長研 imai.hiroo.5m@kyoto-u.ac.jp

研究紹介 Key words: 感覚受容体(視覚・味覚・嗅覚)、行動、生態

- 味覚受容体の発現と機能の多様性
- 味覚受容体遺伝子の変異がもたらす摂食行動の違い
- 遺伝子変異からみた霊長類の生息環境と食性

もっと詳しく <味覚受容体の発現部位と機能>

味覚受容体(甘味・うま味受容体TAS1R, 苦味受容体TAS2R等)は2000年前後に舌の味細胞で発現している受容体として同定されました。その後機能解析の結果、様々な対応する呈味物質が同定されてきましたが、まだ未知の天然物が多数残されています。また、最近では舌だけでなく、消化管等の身体の様々な領域に発現していることがわかり(Nature 2012年特集号等)その機能が注目されています。我々は盲腸での発現を同定しました。

ニホンザル 苦みに鈍感... 京都大霊長研 細胞の実験で確認 ブラジルの小型サル 盲腸でも「甘い」「苦い」

<味覚受容体の個体差・地域差・種差> 盲腸で味覚受容体を大量に発現しているのは南米にすむマーモセットでした。このサルは、樹液や樹脂等を摂食することが知られているため、その生態との関連が注目されます。また、葉食のコロボス類など特殊なサルも、特殊な感覚を持っているかもしれません。これらの疑問に発現タンパク質を用いた機能解析など、分子面から応えることができると考えています。実際、分子実験や行動実験からヒトを含む霊長類は固有の味覚の個体差・地域差・種間差を示すことがわかり始めています。

<感覚と環境適応> 食物は生物の生存に必須であるため、その選択に関わる味覚・嗅覚・視覚等の感覚は環境に適応的に進化していると考えられます。遺伝子情報分野ではこれらの受容体や消化酵素等を手がかりに動物の感覚を理解しようとしています。同様に、様々な動物の行動や形態を分子レベルで解明することができるようになりました。世界各地で観察とサンプル採取を行い、それを研究所で分析する方法が確立しつつあります。

~ 志望者へのメッセージ ~ 霊長類のゲノム配列が解読され、多種多様な霊長類の表現型の分子メカニズムが解明されようとしています。興味を持った現象・遺伝子があれば、早い者勝ちです!

染色体進化と霊長類進化

平井啓久 教授/所長 Profile: 岡山県出身 高知大・教育学部→九州大・大学院→遺伝研→熊本大 → 霊長研 hirai.hirohisa.7w@kyoto-u.ac.jp

研究紹介 Key words: 染色体、ヘテロクロマチン、種分化

- ヘテロクロマチンの構造から進化を考える
- 進化的に保存された染色体変異の意味
- 霊長類生物地理の分子細胞遺伝学

もっと詳しく <ゲノム不毛地帯(構成ヘテロクロマチン)の分化と生物進化>

ゲノム不毛地帯(構成ヘテロクロマチン)とは染色体の「遺伝子のない領域」のことで、単純な配列が幾重にも繰り返されています。私たちは、染色体進化に関わる染色体の分化にはゲノム不毛地帯を介した変異が重要であることを解明し、さらには生物の進化にも重要な役割を果たしているのではないかと考えています。チンパンジー染色体のゲノム不毛地帯について細胞レベルの機能を調べてみると、遺伝子発現や組換えを抑制する位置効果をもつことが推測されました。遺伝子配列レベルで類似性の高い種が異なる表現型を示す分子メカニズムとして、ゲノム不毛地帯を読み解くことが必要です。

<テナガザル類染色体の分子細胞遺伝学的解析>

テナガザル類は哺乳動物の中で最も染色体変異率が高いグループで、ヒトと大型類人猿の20倍もの多くの変異が蓄積されています。しかも、ヘテロ接合体の状態では弊害を生じることから進化的に残り難い変異とされる。染色体の転座が最も多いのです。これらの奇異な現象が現世まで引き継がれてきたことは摩訶不思議です。この現象は自然環境との絡みによってテナガザル類のグループ特異的に進化的に受け継がれてきたことになり、そのメカニズムを解明しようとしています。

<テナガザル類の分子生物地理学的研究>

フィールド調査によって遺伝子試料を収集し、染色体変異の観点からアジルテナガザルの亜種分化について考察します。インドネシアとマレーシアに生息しているこの霊長類は特異な染色体変異(転座、逆位)を示しますが、集団における変異のパターンと地理的分布の関係性を明らかにすることにより、現在の亜種が分岐した道筋について考察します。

~ 志望者へのメッセージ ~ 最も興味ある、自分の特性にあった課題を研究しよう!

幹細胞と発生・進化

今村公紀 助教 Profile: 富山県出身 金沢大・理学部→奈良先端大→京大・医学研究科→三菱化学・生命研→滋賀医大→慶應大・医学部→霊長研 imamura.masanori.2m@kyoto-u.ac.jp

研究紹介 Key words: 幹細胞・生殖細胞、発生・分化、エピジェネティクス

- iPS細胞を使った進化・発生生物学(Evo-Devo)
- 生殖細胞の発生・分化を理解し、再構成する
- 幹細胞・生殖細胞のエピゲノム制御

もっと詳しく <iPS細胞技術を使った進化・発生生物学>

iPS細胞といえば「再生医療」や「創薬」が連想されますが、その利用範囲は何も医療に限定されません。私たちは「進化・発生生物学」というiPS細胞の新たな活用法を考えています。ヒトの理解には霊長類との比較解析が不可欠ですが、生体試料の利用には大きな制約があります。一方、iPS細胞の分化誘導系は発生プロセスの系統比較を実現する新たな方法論となり得ます。また、希少霊長類のiPS細胞を作成することは「遺伝子資源の保存」にも繋がります。本研究はiPS細胞技術の可能性を拡張する、世界に先駆けた試みです。

<生殖細胞の発生・分化の理解、培養、再構成>

iPS細胞の生殖細胞分化誘導と人工繁殖 次世代への遺伝情報の運び手たる生殖細胞の発生・分化は、子孫における個性や疾患リスクを左右するだけでなく、種の維持や進化にまで影響を及ぼす重要な生命プログラムです。しかし、霊長類生殖細胞の発生・分化を司る分子メカニズムは全く解明されておられません。私たちは遺伝子発現動態に着目した分子発生生物学に加え、細胞培養系を利用したアプローチ(生殖幹細胞の培養、ES/iPS細胞の分化誘導)を展開しています。

<幹細胞・生殖細胞特異的なエピゲノム制御機構> DNAのメチル化やヒストン修飾などのエピジェネティックな修飾は生殖系列においてプログラミングされますが、私たちは哺乳動物種の生殖系列においてDNAメチル化状態が多様性がみられることを見つけています。系統進化においてエピゲノムの多様性もつ意味とその制御機構とは一体何でしょうか?

~ 志望者へのメッセージ ~ 私たちが目指すのは「新しい分野の開拓」です。霊長類の幹細胞生物学という未踏のフィールドを一緒に切り開いていきませんか? 変わった経歴のヒトも大歓迎です!