

IV. グローバル COE としての活動

A. 教育活動と基盤整備

A-1. フィールドサイエンス, ゲノムサイエンスのカリキュラム化

半谷吾郎 (生態保全), 今井啓雄 (遺伝子情報), 正高信男 (認知学習), 松沢哲郎 (思考言語), 西村剛 (系統発生), 平井啓久 (遺伝子情報), 高井正成 (系統発生), 郷康広, 松井淳, 早川祥子, 阿形清和 (京大理・生物物理)

理学研究科・グローバル COE 特別講座と連携し, 生物が実際に棲息する現場に触れ, 生物多様性に関する理解を強化するために, 屋久島フィールド科学実習を 2008 年度に引き続き行なった. また, 屋久島フィールド科学実習に引き続き行なわれたゲノム科学実習において, フィールド科学実習で採取したサンプルから DNA を抽出・解析を行なうことで, フィールドサイエンスおよびゲノムサイエンスのカリキュラム強化を本年も行なった.

A-2. チンパンジー遺伝子多型解析と霊長類ゲノムデータベースの構築

今井啓雄 (遺伝子情報), 松井淳, 郷康広, 早川祥子, 西村理 (京大・グローバル COE), 村山美穂 (京大・野生動物), 濱田譲 (進化形態), 落合知美 (NBRP 研究員), 福富憲司 (研究支援推進), 半谷吾郎 (生態保全), 正高信男 (認知学習), 松沢哲郎 (思考言語), 西村剛 (系統発生), 平井啓久 (遺伝子情報), 高井正成 (系統発生), 阿形清和 (京大理・生物物理)

所内で飼育しているチンパンジー14個体について, 性格関連遺伝子, 味覚・嗅覚関連遺伝子, 染色体情報, マイクロアレイデータを個体別にデータベース化し, それと合わせて個体別の形態計測値や多数の動画情報をコンテンツとして盛り込み霊長類ゲノムデータベースとして以下の URL で公開した.

<http://gcoe.biol.sci.kyoto-u.ac.jp/pgdb/index.html>

A-3. 英語トレーニングコースの開催

Friendly Scientific Debate Training Course (FSDTC1)

グローバル COE は, 院生の国際化プロジェクトを推進している. これに伴い英語によるプレゼンテーションとディベートができるようにするためのトレーニング・コース Friendly Scientific Debate Training Course (FSDTC1)をグローバル COE プログラムの開始期より月

1 度のペースで開催している. 2009 年度も霊長類研究所からも毎回発表者 1 名, 討論者 1 名が参加した.

第 18 回

4 月 23 日 (木) 11:30~17:00

理学研究科 1 号館 214 号室

発表者: 松岡絵里子, 討論者: 伊藤祐康

Social Relationships Between Immatures and Adult Males in Japanese Macaques

第 19 回

5 月 14 日 (木) 11:30~17:00

理学研究科 1 号館 214 号室

発表者: 伊藤祐康, 討論者: 伊藤毅

How do Japanese solve the multiplication table?
- Is the Japanese multiplication table (kuku) like a song?

第 20 回

6 月 11 日 (木) 11:30~17:00

理学研究科 1 号館 214 号室

発表者: 伊藤毅, 討論者: 澤田晶子

Morphological study of the cranium of a fossil macaque from the Late Pleistocene deposit of northern Vietnam

第 21 回

7 月 9 日 (木) 11:30~17:00

理学研究科 1 号館 214 号室

発表者: 兼子峰明, 討論者: 狩野文浩

The perception of Self-agency in Chimpanzees

第 22 回

8 月 20 日 (木) 11:30~17:00

理学研究科 1 号館 214 号室

発表者: 狩野文浩, 討論者: 瀬占雅史

How chimpanzees look at faces

第 23 回

9 月 10 日 (木) 11:30~17:00

理学部 1 号館 2 階 214

発表者: 瀬占雅史, 討論者: 兼子峰明

Interactions between short-term memory and long-term memory in behavioral decision-making

第 25 回

11 月 12 日 (木) 11:00~15:30

理学部 1 号館 2 階 214

発表者: 三浦優生, 討論者: 澤田玲子

Processing of speech prosody in children with autism

spectrum disorders: An eye-tracking study

第 27 回

1 月 14 日(木) 11:30~17:00

理学部 1 号館 2 階 214

発表者：平井大地，討論者：佐藤義明

Context-dependent representation of reward in monkey amygdala

第 28 回

2 月 10 日(木) 13:00~17:00

理学部 1 号館 2 階 214

発表者：Zin Maung Maung Thein，討論者：福島美和

Paleoenvironmental Analysis of the Chaingzauk Mammalian Fauna (Late Neogene, Myanmar) Using Stable Isotopes of Tooth Enamel

第 29 回

3 月 11 日 (木) 11:30~17:00

理学部 1 号館 2 階 214

発表者：福島美和，討論者：川合静

How can cognitive and learning science contribute to implementing e-learning in Japanese schools?

Focused Scientific Debate Training Course (FSDTC2)

犬山の霊長類研究所から京都で開催される FSDTC1 に院生が毎回参加することは容易ではないため、2008 年度より Focused English Debate Training Course (FSDTC2) を霊長類研究所大会議室にて開催している。2009 年度は発表する学生の希望に応じてポスター形式または口頭発表形式を採用した。さらに第 0 回 FSDTC2 と称して所外より名古屋工業大学の神取先生をお招きし特別セミナーを開催した。

第 0 回 (特別セミナー)

6 月 3 日 16:00~17:30

神取 秀樹 (名古屋工業大学教授)

「英語によるプレゼンテーションおよび英語論文の書き方」

第 1 回

6 月 24 日 15:00~17:00

鴻池菜保

Rhythm learning in the monkey

第 2 回

9 月 30 日 15:00~17:00

狩野文浩

How do chimpanzees look at faces?

三浦優生

Online processing of speech prosody in children with autism spectrum disorders: An eye-tracking study

第 3 回

10 月 28 日 15:00~17:00

兼子峰明

The perception of self-agency in chimpanzees

佐藤義明

Manual laterality in substrate use in apelloid capuchin monkeys (*Cebus* sp.)

第 4 回

12 月 9 日 15:00~17:00

小野敬治

Temporal characteristics of shifts of attention: The representation of a priority map in LIP

瀬占雅史

Memory mechanisms at the behavioral decision making

伊藤祐康

What is Japanese dyslexia? : Studies for making screening test of Dyslexia

第 5 回

2 月 24 日 15:00~17:00

郷もえ

Ranging behaviors in mixed-species associations of blue monkeys and red-tailed monkeys in the Kalinzu Forest, Uganda

小倉匡俊

Environmental enrichment as scientific research - Movie presentation to single-caged Japanese macaques (*Macaca fuscata*) -

平井大地

Context-dependent representation of reward in monkey amygdala

B. 研究活動

B-1. 霊長類ゲノム配列を用いた嗅覚受容体遺伝子の比較解析

松井淳, 郷康広, 新村芳人 (東京医科歯科大)

嗅覚受容は, 嗅覚受容体が環境中のにおい物質を分子認識することにより開始される. 霊長目の進化の過程で, 色覚の発達と引き換えに嗅覚の相対的な重要性が低下し, 嗅覚受容体遺伝子が失われたとする仮説がある. 我々は様々な霊長類のゲノムデータから全嗅覚受容体遺伝子を網羅的に同定し比較解析した. 狭鼻猿類の系統で機能遺伝子は徐々に失われており, 三色色覚の獲得によって嗅覚受容体遺伝子が急激に失われていないことが示された.

B-2. 霊長類における味覚受容体の多型解析

菅原亨 (遺伝子情報), 鈴木南美 (遺伝子情報), 早川卓志 (遺伝子情報), 郷康広, 松井淳, 鶴殿俊史 (チンパンジーサンクチュアリ宇土), 森村成樹 (チンパンジーサンクチュアリ宇土), 友永雅己 (思考言語), 今井啓雄 (遺伝子情報), 平井啓久 (遺伝子情報)

苦味は毒性物質の摂取を防ぐために重要な役割を果たしている. ヒトでは味覚に個体差があることが知られており, その要因の一部は苦味受容体遺伝子遺伝子群 (*T2Rs*) の多型であることが明らかにされている. しかし, ヒト以外の霊長類では苦味の個体差と遺伝子の多型・多様性との関係について, ほとんど調べられていない. 本研究では, チンパンジーやニホンザル・アカゲザルなどの霊長類において *T2R* 遺伝子群の種内多型を解析し, *T2R* 遺伝子群の進化から味覚機能の進化や摂食行動との関連性を考察した.

B-3. チンパンジーの比較ゲノム・比較トランスクリプトーム解析

郷康広, 豊田敦 (遺伝研), 藤山秋佐夫 (遺伝研), 小原雄治 (遺伝研), 黒木陽子 (理研), 平井啓久 (遺伝子情報), 友永雅己 (思考言語), 松沢哲郎 (思考言語), 西村理 (京大理・グローバル COE), 阿形清和 (京大理・生物物理)

ヒトの進化を考える上で, 最も近縁種であるチンパンジーのゲノム解析およびトランスクリプトーム解析は必須である. 今年度は, 霊長類研究所の親子トリオから白血球細胞を抽出し, RNA を精製した後, イルミナ社の次世代シーケンサーによる発現定量化を行なった. また国立遺伝学研究所との共同研究により親子トリオの全ゲノム解析をすすめており, 1 個体に関しては, 全

ゲノム解析がほぼ終了した.

B-4. 特殊な環境に適応したほ乳類の嗅覚受容体遺伝子群の適応進化

郷康広, 新村芳人 (東京医科歯科大), 颯田葉子 (総研大), 久野香 (総研大), 高畑尚之 (総研大)

進化の過程で特殊な環境に適応した生物には, その環境に応じた表現型の特殊化がしばしば観察される. この特殊化に際して起きる分子レベルの変化を探るために, 海棲適応もしくは飛翔能力を獲得したほ乳類における嗅覚受容体遺伝子の適応進化の過程を調べた. その結果, 同程度に海棲適応しているクジラ類においても歯クジラ亜目 (イルカなど) と髭クジラ亜目 (ミンククジラなど) の間に嗅覚受容体遺伝子の適応過程に差が認められた.

B-5. イルカの苦味受容体遺伝子のゲノム解析

郷康広, 浅川修一 (東京大), 清水厚志 (慶応大), 佐々木貴史 (慶応大), 清水信義 (慶応大)

海棲適応したイルカ類 (ハンドウイルカ) における味覚受容体遺伝子の遺伝子進化を調べるために, イルカ BAC ライブラリーより *T2R* 遺伝子群が存在する BAC クローンを同定し, 配列解析を行なった. また, 同時に解析が進行している全ゲノム配列を利用した *in silico* 解析も行い, 実験で得たデータと比較を行なった. その結果, 実験および *in silico* で同定した配列すべてが機能を喪失 (偽遺伝子化) しており, 遺伝子数自体も他のほ乳類に比べて少なかった. また, 甘味・うま味遺伝子やその他の味覚関連遺伝子に関してゲノム配列より同定・解析を行なったところ, ほとんどの味覚関連遺伝子が著しく退化していることが分かった.

B-6. ショウジョウバエにおける比較トランスクリプトーム解析

郷康広, Pierre Fontanillas (Harvard 大), Daniel Hartl (Harvard 大)

種や性における表現型の違いを生み出す RNA (トランスクリプト) レベルでの機構を調べるために, エクソン特異的なマイクロアレイを作成し, キイロショウジョウバエ (*Drosophila melanogaster*) とその近縁 2 種における遺伝子発現変化を調べた. その結果, 調べた遺伝子の約半数 (~6,550) において, オスかメスかどちらかに偏った遺伝子発現パターンを示した. さらに発現の多

様化をゲノムワイドに解析したところ、その多様化は種間の違いよりも異なる性の間において、より顕著であった。遺伝子発現の可塑性を規定するゲノム要因を調べたところ、エクソンの長さやイントロンの長さと負の相関、mRNAの絶対発現量とは正の相関、また種間においてはプロモーター領域に存在するTATAボックス配列の有無と正の相関を示した。

B-7. ニホンザルの性格と神経伝達物質

早川祥子、正高信男（認知学習）、川合伸幸（名古屋大学）

遺伝子の差がどの程度個体の行動に関与するのかを調べることは非常に興味深い。本研究はニホンザルを対象に遺伝子と行動との関係を明らかにすることを目的とする。京都大学霊長類研究所のニホンザルから血液サンプルを抽出し、PCR法でDNAを増幅した後、ターゲットとなる特定DNA領域のシークエンスの読み取りを行った。この結果セロトニントランスポータのプロモーター領域に関しては、全個体がアカゲザルのL型に相同な配列であり長短の多型はなかったが、3か所に一塩基置換多型（SNP）が見つかった。モノアミン酸化酵素A遺伝子には繰り返し配列が認められ、7回、6回、5回の多型が確認できた他、5か所のSNPも見つかった。またセロトニン遺伝子の周辺にある非翻訳領域においても少なくとも5か所のSNPが見つかった。こうした多型が見つかったことは、ニホンザルにおいてもDNAの変異がある程度行動の個体差を説明できる可能性があることを示している。

B-8. テナガザルの音声発達における研究

早川祥子、正高信男（認知学習）、香田啓貴（認知学習）、Alan Mootnick (Gibbon Conservation Center)

テナガザルはその多くがオスメスのペアを構成し遊動域を防衛している。彼らはオスとメスがそれぞれのパートを交互に歌うデュエットを行うことでよく知られており、特にメスの歌うグレートコールは種特異的である。このデュエットは遊動域の防衛行動でありさらにはオスメスの結びつきを強固にするなどの効果があると考えられているがその発達に関する研究は行われてこなかった。本研究はオスメスそれぞれの子供の音声と行動を3年間に渡りシステムティックに記録したほか、ホルモンを測定するために糞を定期的に採集した。

V. 大型プロジェクト

A) ITP-HOPE

若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム（ITP-HOPE 事業）

本事業の正式の和文名称は「人類進化の霊長類的起源の解明に向けた若手研究者育成国際プログラムHOPE」、英文名称は「International Training Program for Young Researchers: Primate Origins of Human Evolution (HOPE)」で、略称をITP-HOPE事業とした。

本事業の略称であるHOPEとは、「人間の進化の霊長類的起源」を意味する英文題名 *Primate Origins of Human Evolution* の頭文字のアナグラムである。人間の本性の進化的起源を、こころ（認知科学・脳科学）、からだ（形態学・古生物学）、くらし（社会学・生態学）、ゲノム（分子生物学・生理学）の4つの領域の研究を交差させた総合的な研究によって解明する。

人間は、他の生命と同様に、進化の産物である。HOPEは、「人間とは何か」を探る研究であり、人間という動物の進化の歴史を知る研究だといえる。そのためには、進化における相同と相似の問題があり、絶滅種を含め、人間とそれ以外の多様な種の研究が不可欠である。現生の動物種のなかには、近年、絶滅の危機にさらされているものも多い。そのため研究対象動物の野生保全研究と動物福祉研究もあわせて推進する。

HOPEは、2004年3月に日本学術振興会の先端研究拠点事業の採択第1号として始まった。この第1期の事業を、先端研究拠点事業HOPEと呼ぶ。このたび、その継続として2009年度から2013年度まで新たに5年間、同会の「若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム(ITP)」として採用されることになった。HOPE事業は合計で10年間の事業だといえる。欧米のパートナー機関および調査地にあたるアジア・アフリカのパートナー機関との密接な連携のもと以下の3つのプログラムを実施する。(1)「研究機関交流教育プログラム」：若手研究者が欧米のパートナー機関に滞在し、そこに在籍する著名な研究者の指導を受けつつ、さまざまな共同研究をおこなう、(2)「共同野外調査プログラム」：若手研究者が、欧米パートナー機関および現地パートナー機関の研究者たちと共同して、野外研究をおこなう、そして(3)「隔年国際ワークショップ」：本事業の研究成果を共有し、さらに秀でた成果をあげている世界の研究者を集めてその方法論と成果を学ぶために、国際ワークショップを日本と海外で交互に開催する。これらのプログラムの実施を通して、海外を舞台として活躍