

3-1 原猿類視物質レパートリーの生成と消滅に関する研究

久保寺直也(東京大・新領域・先端生命)

ショウガラゴ、スローロリス、ブラウンレムール及びニシメガネザルの青色視物質遺伝子をゲノムライブラリーよりクローニングし、塩基配列を決定した。その結果、ブラウンレムールとニシメガネザルの青色視物質遺伝子は、その配列からオプシン遺伝子として正常に機能していることがわかった。一方、ショウガラゴとスローロリスの青色視物質遺伝子は、すでに青色視物質遺伝子の偽遺伝子化が報告されているオオガラゴと共通した塩基の挿入と欠失が確認され、偽遺伝子化していることが明らかとなった。このことから、オオガラゴ、ショウガラゴ、スローロリスにおける青色視物質遺伝子の偽遺伝子化は、3種の共通祖先において生じたことが明らかとなり、ロリス科全体に共通した事象であると考えられる。

オオガラゴの桿体視物質と赤緑視物質については *in vitro* で視物質の再構成を行い、その吸光波長を測定し、最大吸光波長 ($\lambda_{\max}$) を決定した。測定の結果、オオガラゴの桿体視物質と赤緑視物質の $\lambda_{\max}$ はそれぞれ 502 nm と 538 nm であった。赤緑視物質の $\lambda_{\max}$ の値は一般的な値に比べやや短波長よりの値であった。

3-2 新世界ザル排泄物からの色覚型判定法の確立

平松千尋(東京大・新領域・先端生命)

多くの新世界ザルには色覚に大きな種内変異が存在する。これは、赤緑視物質遺伝子が X 染色体上一座位に複対立遺伝子として存在することに起因する。我々は野生新世界ザル集団を対象とし、色覚の異なる個体の行動観察により遺伝子の機能を行動レベルで検証することを目指している。そのためには行動に影響を与えない非侵襲的な方法により各個体の色覚型を知る必要があるため、排泄物から抽出した微量 DNA を用いた色覚型判定方法を確立することにした。

まず、赤緑視物質の最大吸収波長 ($\lambda_{\max}$) の違いに影響を与えるアミノ酸サイトを確定した。これまで霊長類においては主に3つのサイトで $\lambda_{\max}$ が決定されることがわかっていたが、新世界ザルではそれらに加えて他の2つのサイトも効果が疑われていた。そこで培養細胞系を用いてリスザルの有する3種類(赤・黄・緑)の赤緑視物質および効果が疑われる2サイトに点変異を導入した視物質を再構成し、 $\lambda_{\max}$ を測定した結果、これら2サイトには効果が無いことがわかった。これを受けて、新世界ザル3種の糞 DNA から上記の3サイトを含む部分の PCR 増幅と塩基配列決定により色覚型を決定した。判定結果は血液 DNA によるものと一致した。また、ヘテロ接合個体を見逃さないためには、定量的 PCR で測定した DNA 含有量に基づく判定実験反復回数の基準作りが有効と考えられた。

3-4 旧世界霊長類の錐体視物質遺伝子の多様性に関する研究

小池智(東京都神経研)

旧世界霊長類の長波長ならびに中波長感受性視物質(以後赤、緑視物質と略す)は X 染色体上に並んで存在しており、しかも非常に高い相同性を示す。そのた

め、組み換え時のエラーによってこれらの遺伝子の一方を欠損したり、両者のキメラ遺伝子ができることがあり、これが色覚異常の原因となっている。ヒトにおいては男性の数%にも及ぶ色覚異常について旧世界霊長類に於いては多くの研究はない。

我々は PCR-SSCP 法により赤、緑視物質の exon 3, exon 5 領域などを増幅した後に分離し、2つの遺伝子の有無あるいは存在比率を算定した。さらに long-range-PCR 法などの他の方法を駆使することによりこれらの遺伝子の配列順序を決定した。これらによって片方の遺伝子を欠損している色盲や赤と緑視物質遺伝子の融合した遺伝子をもつ色弱の可能性のある個体を分別することができる。この方法を用いて 62 頭のチンパンジーの DNA を調べることで 1 頭が色弱の遺伝子型をもつ個体であることを発見した。この個体は赤/緑キメラ遺伝子ひとつと正常の緑遺伝子をもっていて、長波長域の光に対する感受性が低く、赤、緑波長域の弁別する能力が低いと考えられた。今年度は三上らによってこのチンパンジーが網膜電位図あるいは改良型石原式色覚検査によって、電気生理学的、行動学的に色弱であることを証明することができた。

3-5 色覚異常チンパンジーの行動分析

齋藤慈子(東京大・院・総合文化研究科)

色盲・色弱は、日本人男性では約 5% の割合で存在する。一方、旧世界霊長類では稀であり、報告があるのはカニクイザル 3 頭と (Onishi ら, 1999)、チンパンジー 1 頭 (寺尾ら, 未発表; 三上ら, 2002) のみである。色覚異常の研究は色覚の処理機構解明の有力な手法であるが、遺伝子型判定の結果が実際の個体の行動レベルまで反映されているか否かを調べる必要がある。本研究では、遺伝子解析の結果と行動レベルの表現型が一致するか否かを検証するため、遺伝子解析と ERG により色覚異常と判定された三和科学研究所熊本霊長類パークのチンパンジー 1 個体 (ラッキー) と、正常色覚と判定された 4 個体を対象に、WGTA による弁別テストをおこなった。刺激には、石原色覚テスト票を模して作成した図形を用いた。その結果、ラッキーは正常個体が弁別できた刺激を弁別できなかった。このことから、チンパンジーの色弱個体の存在を行動レベルで初めて確認することができた。

4-1 ニホンザルの子どもの社会関係の発達に影響を及ぼす社会的要因の研究

柏原将(京都大・霊長研・社会構造)

嵐山 E 群の新生児 10 個体を対象とし、子どもの社会関係の発達に影響を及ぼす社会的要因について検討した。新生児を個体追跡法によって観察し、新生児にかかわる全ての社会交渉を記録した。とくに、生後 3 ヶ月齢頃に頻繁に見られた母親以外の個体からの子守り行動について分析を行った。その結果、オスはほとんどこの時期の赤ん坊とかかわることはなく、子守り行動のほとんどがメスによって行われることが明らかになった。また、子守り行動を受ける頻度には、赤ん坊の性別や母親の順位による明確な差はみとめられなかった。ただし、グルーミングに関しては、母親の順位が高いほど、その赤ん坊は母親以外の個体からグルーミングされる頻度