

マ発光分析法により研究した。

サル の 4 種 の 心 臓 弁 は 共 に 1 歳 以 下 で は カ ル シ ウ ム、 燐、 イ オ ウ、 亜 鉛 の 含 量 が 非 常 に 高 く、 そ の 後 成 長 に 伴 い 急 激 に 減 少 す る。 な お、 20 歳 以 上 で も 心 臓 弁 に カ ル シ ウ ム や 燐 が 全 く 蓄 積 さ れ な い。 対 照 的 に、 60 歳 以 上 の ヒ ト で は 4 種 の 心 臓 弁 の う ち 大 動 脈 弁 と 僧 帽 弁 に 多 量 の カ ル シ ウ ム と 燐 が 蓄 積 さ れ る。

心 臓 壁 の 加 齢 変 化 に 関 し て は、 左 ・ 右 心 房、 左 ・ 右 心 室、 心 房 中 隔、 心 室 中 隔 の 心 臓 壁 は す べ て、 カ ル シ ウ ム と 燐 の 含 量 が 成 長 と 伴 い に 減 少 し、 20 歳 以 上 で も カ ル シ ウ ム や 燐 の 含 量 が 全 く 増 加 し な い。 な お、 左 ・ 右 心 室 で は、 イ オ ウ と マ グ ネ シ ウ ム の 含 量 も ま た 成 長 と 伴 い に 減 少 す る。

こ れ ら の 結 果 は ア カ ゲ ザ ル や 日 本 ザ ル の 心 臓 が 老 齡 期 に な っ て も ほ と ん ど 障 害 さ れ な い こ と を 示 し て い る。

3-4 霊長類における脳の領域形成及び神経回路形成に関する研究

高橋浩士 (三菱化学生命科学研究所),

大石高生 (京都大・霊長研)

脳 の 領 域 化 お よ び 神 経 回 路 形 成 に つ い て、 げ っ 歯 類 で は 分 子 レ ベ ル で 多 く の 知 見 が 得 ら れ て い る が、 霊 長 類 で は ほ と ん ど わ か っ て い な い。 特 に 霊 長 類 で は 前 脳 か ら 派 生 す る 終 脳 の 複 雑 化 が 生 じ て い る が、 領 野 形 成 と 遺 伝 子 発 現 の 相 関 す ら わ か っ て い な い。 そ こ で げ っ 歯 類 で 領 域 特 異 的 に 発 現 す る 分 子 の サ ル 相 同 遺 伝 子 が、 幼 若 サ ル 脳 (生 後 1 ヶ 月 以 内) に お い て、 ど の よ う に 発 現 し て い る か *in situ* ハイブリダイゼーションを用いて検討した。 げっ歯類において脳の領域特異的発現を示す遺伝子の相同遺伝子の多くは、 サル 脳 におい ても 機能的に相同とされる脳領域に発現していることが判明した。 昨年、 ヒト の 遺 伝 性 の 言 語 障 害 の 原 因 遺 伝 子 で あ る FOXP2 は、 サル、 ラ ッ ト と も 大 脳 皮 質、 基 底 核 に、 類 似 し た 発 現 パ タ ー ン を す る 事 を 明 ら か に し た が、 本 年 は 同 じ フ ァ ミ リ ー に 属 す る 分 子 で あ る FOXP1、 FOXP4 の 発 現 を 調 べ た と こ ろ、 大 脳 皮 質 お よ び 海 馬 で は サル、 ラ ッ ト で 微 妙 な 相 違 が 見 ら れ た。 ま た 大 脳 皮 質 の 領 野 或 い は 基 底 核 の 亜 核 に 特 異 的 に 発 現 す る 遺 伝 子 に 関 し て は、 サル、 ラ ッ ト 脳 で の 発 現 に 不 一 致 も 散 見 さ れ た。 今 後 さ ら に 多 く の 遺 伝 子 に つ い て 詳 細 な 検 討 を 加 え る 予 定 で あ る。

3-5 サルにおける成長ホルモンとその関連因子の機能解析

片上秀喜 (宮崎大・医), 清水慶子 (京都大・霊長研)

グレリンは摂食と GH 分泌促進作用を有する消化管ホルモ ン で、 広 く 種 属 を 超 え て 存 在 す る が、 そ の 標 的 臓 器 は い ま だ 明 ら か で は な い。

こ れ ま で、 私 た ち は ヒ ト と 近 縁 の マ カ ク ザ ル を 用 い て、 血 中 お よ び 髄 液 中 グ レ リ ン 分 泌 動 態 と そ の 分 泌 源 に つ い て 明 ら か に し て き た (H15 年 度 報 告 書)。 今 回、 さ ら に、 そ の 分 泌 源 に つ い て 免 疫 組 織 化 学 と *real-time* PCR 法 を 用 い て、 視 床 下 部 GHRH 産 生 neuron と 比 較 検 討 し た。 対 象 は 成 熟 オ ス マ カ ク ザ ル で、 視 床 下 部 の グ レ リ ン ・ GHRH の 含 量 ・ 遺 伝 子 発 現 量 を 定 量 し、 胃 全 摘 後 の 血 中 グ レ リ ン ・ GHRH ・ ソ マ ト ス タ チ ン ・ GH 濃 度 の 変 化 に つ い て 既 報 の *intact* グ レ リ ン 1-28 ・ GHRH ・ ソ マ ト ス タ チ ン ・ GH の 超 高 感 度 あ る い は 高 感 度 測 定 法 を 用 い て 検 討 し た。

グレリン産生細胞は胃体部粘膜層に多く分布し、 遺 伝 子 発 現 量 は $10^{7.8}$ コ ピ ー / μ g 全 RNA と 著 し い 発 現 が 観 察 さ れ た が、 視 床 下 部、 大 脳 皮 質 や 下 垂 体 に は 産 生 細胞はみられず、 遺 伝 子 発 現 量 も 測 定 限 界 以 下 (10^2 コ ピ ー / μ g 全 RNA) で あ っ た。 一 方、 GHRH は 視 床 下 部 弓 状 核 ・ 正 中 隆 起 に ほ ぼ 限 局 的 に 分 布 し、 大 脳 皮 質 や 胃 に は 観 察 さ れ な っ た。 血 中 グ レ リ ン の 由 来 を 明 ら か に す る 目 的 で 胃 全 摘 を お こ な う と、 術 後 60 分 後 の 血 中 グ レ リ ン 値 は 前 値 の 1/20 に 低 下 し た。 一 方、 GHRH、 ソ マ ト ス タ チ ン や GH 血 中 濃 度 は 胃 全 摘 術 後 も 有 意 な 変 動 を 示 さ な っ た。 さ ら に、 胃 グ レ リ ン と 視 床 下 部 GHRH の 分 子 構 造 を あ き ら か に す る た め、 RT-PCR、 5' と 3' RACE を お こ な っ た。 サ ル グ レ リ ン と GHRH は ヒ ト グ レ リ ン (1-28)OH と GHRH (1-44) NH₂ と は そ れ ぞ れ 11 位 部 と 34・38 位 の ア ミ ノ 酸 残 基 が こ と な っ て い る こ と を 明 ら か に し た。

以 上 の 成 績 か ら、 グ レ リ ン 産 生 細胞はマカクザル におい ても 胃 ペ プ タ イ ド で あ り、 視 床 下 部 や 大 脳 に は 存 在 し な い こ と、 末 梢 中 グ レ リ ン の 主 な 分 泌 源 は 胃 体 部 で あ る こ と、 ペ プ チ ド の 一 次 構 造 は GHRH と 同 様 に 種 差 が あ る こ と が 明 ら か と な っ た。

4-1 チンパンジーにおける声道形状の成長変化

西村剛 (京都大・理・自然人類)

ヒトの声道は口腔と咽頭腔から成る二共鳴管構造 であるが、 他 の 哺 乳 類 の 声 道 は 口 腔 の み か ら 成 る 単 共 鳴 管 構 造 である。 この声道の二共鳴管構造は、 話 し こ と ば の 形 態 学 的 基 盤 の 一 つ である。 ヒトでは、 生 後、 口 腔 に 対 し て 咽 頭 腔 が 大 き く 伸 長 し、 二 共 鳴 管 構 造 が 発 達 す る。 よ っ て、 二 共 鳴 管 構 造 は、 ヒ ト 系 統 で 咽 頭

腔の伸長に關与する喉頭下降現象の出現によって進化したと考えられてきた。チンパンジー幼児3個体(アユム、クレオ、バル)は、生後、定期的に磁気共鳴画像法(MRI)を用いて頭部矢状断層画像を撮像されてきた。2歳までの資料を用いた分析では、チンパンジーにもヒトと同様の咽頭腔の伸長と喉頭下降現象の一部を認めた。本研究では、同3個体における3から4歳までの資料を収集し、2歳以降の成長変化を分析した。その結果、チンパンジーでは、2歳以降、咽頭腔の成長はヒトと同様であるのに対して、口腔の伸長はヒトに比べてひじょうに大きいことが示された。また、その咽頭腔の伸長には、ヒトと同様の喉頭下降が寄与していた。つまり、両者の声道形状の差異は、咽頭腔ではなく口腔の成長パターンの差異によって生じることが示された。よって、喉頭下降現象はヒトとチンパンジーの共通祖先ではすでに現れ、声道の二共鳴管構造はHomo属の進化過程で顔面が平坦化し、口腔が短縮したことによって完成したことが示唆された。

4-2 チンパンジー幼児の砂遊びにおける象徴的操作の実験的分析(3)

武田庄平(東京農工大・比較心理)

霊長研・類人猿研究棟地下実験ブースで、アイアユム、クロエ・クレオ、パン・バルの母子3ペアを被験者とし、母子同伴場面での砂の対象操作の実験・観察を、こどもの4歳~4歳9ヶ月齢において行った。砂5kgと複数の道具を自由に操作できる自由遊び場面において、実験者同室/非同室の2条件を設定し、各母子・各条件1セッション(30分)ずつ行った。こどもはいずれの年月齢段階でも、実験者の同室/非同室に関わらずかなりの時間を砂や道具の操作に費やした。4歳~4歳9ヶ月齢でのこどもの砂の操作の特徴としては、身体と直接関係づける操作が依然多いとは言え、年月齢段階の進行に伴い、道具と関係づけた操作を行う頻度は上昇した。また、道具との関係づけも、道具で砂を操作するという単調なものではなく、道具で砂をすくい、別の道具に入れるといった、道具を介して別の道具と関係づけするより複雑な操作が見られるようになった。また身体直接でも、手で握り別のところに運ぶという行為も比較的多く出現した。これらのことは、砂を身体的感触の対象ではなく、操作する独立した対象として認知していることの現れとして捉えることが出来る。さらに、自身-砂-他者という三項関係的操作は、全てのこどもにおいて、実験者や母親、またブースの外にいる観察者などの他者に対して砂をかけるという行為として頻繁に出現した。

4-3 チンパンジーにおける注意と行動の抑制能力とその発達

森口佑介(京都大・文)

近年の発達科学は、ヒトは就学前に注意と行動の抑制能力を著しく発達させることを示してきた。この能力は、自己の認識や「心の理論」の獲得との関連が指摘されており、注目を集めている。本研究では、この能力を進化的に検討する試みとして、成人および幼児のチンパンジーの注意や行動の抑制能力を、ヒトの2歳児と同様の課題を用いて検討した。コップを2つ用意して、そのうち一方に食べ物を隠し、食べ物が隠れている方のコップを選べたら、強化するという課題であった。訓練段階として、①食べ物が隠されるのを見た後、5秒間の遅延があり、その後コップを選ぶ②食べ物が隠されるのを見てない時に、実験者の指している方を選ぶ課題、を行い、各課題5連続正答すると、テスト試行が行われた。テスト試行では、食べ物をコップに隠すのを見せられた後、実験者は食べ物が入っていない方のコップを指した。テスト試行は10試行行われた。このような課題を刺激を変えて行ったところ、チンパンジーは食べ物がどちらに隠されているかを知っているにも関わらず、実験者の指す方のコップを選んでしまった。また、このエラーは成体のチンパンジーに特に多く見られた。この実験で見られたエラーは、ヒトの2歳児と類似しており、この結果は、チンパンジーの注意と行動の抑制能力がヒトの子供に類似している可能性を示している。今後さらなる証拠を集めてヒトとの違いを検討したい。

4-5 チンパンジーの幼児における身振りの発達とコミュニケーション

明和政子(滋賀県立大・人間文化)

われわれの研究により、チンパンジーの新生児でみられる舌出しや口の開閉などの模倣(新生児模倣)は、ヒトと同様に、生後8週齢を過ぎる頃にみられなくなることがわかった(Myowa-Yamakoshi, Tomonaga, Tanaka, & Matsuzawa, 2004)。ヒトでは、生後8-12か月頃より、再び表情の模倣を活発におこなう。チンパンジーの模倣能力は、その後どのように発達するのかを探るため、表情や身体の動きの模倣に関する実験を生後数年にわたり継続してきた。その結果、チンパンジーは生後9ヶ月頃より突然、模倣「らしき」反応を見せはじめた。ただし、チンパンジーの反応は、ヒトでみられる模倣とは異なり、モデルの口唇部に自身の