

## ○行動発現分野

三上章允・中村克樹<sup>1)</sup>・脇田真清

<sup>1)</sup>平成15年6月1日より国立精神・神経センターへ転任，霊長類研究所非常勤講師兼任

### <研究概要>

#### A-1) 色盲ザルの捕獲調査と生理学的・行動学的同定，ヒト，チンパンジー，オマキザルの色覚テスト

三上章允・竹中 修（遺伝子情報分野）・後藤俊二（人類進化モデル研究センター）・上野吉一（人類進化モデル研究センター）・加藤啓一郎（大学院生）・花澤明俊（九州工業大）・小松英彦（生理研）・山森哲雄（基生研）・小池智（東京都神経研）・寺尾健一（東京都神経研）・大西暁士（非常勤研究員）・齋藤慈子（東京大）・長谷川寿一（東京大）・河村正二（東京大）・寺本研（三和化学熊本霊長類パーク）・森裕介（三和化学熊本霊長類パーク）

遺伝子レベルで色盲であると判定したインドネシアのカニクイザル，および，色弱と判定した三和霊長類パークのチンパンジーで，色覚を生理学的，行動学的に計測しヒト色盲と比較した．また，赤緑色盲で有利になるカラーカモフラージュの視覚刺激を用い，ヒト，チンパンジー，カニクイザル，オマキザルで行動テストを行った．

#### A-2) チンパンジー脳の発達過程

三上章允・西村剛（大学院生）・三輪隆子（教務職員）・田中正之<sup>1)</sup>・友永雅己<sup>1)</sup>・松沢哲郎<sup>1)</sup>・鈴木樹理<sup>2)</sup>・加藤朗野<sup>2)</sup>・松林清明<sup>2)</sup>・後藤俊二<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>思考言語分野，<sup>2)</sup>人類進化モデル研究センター

チンパンジー脳形態の発達をMRIを用いて計測し，発達に伴う脳サイズの拡大と髄鞘化の進行を調べた．

#### A-3) 学習課題遂行中のニューロン活動の時間特性とニューロン・タイプ判定

三上章允・片井聡（共同利用研究員，信州大）・海野俊平（大学院生）・加藤啓一郎（大学院生）・姜英男（大阪大）・松元まどか（大学院生）

学習課題遂行中に細胞外記録したニューロン活動のバースト発射を手掛かりとして大脳皮質内局所回路を解析し，抑制性介在細胞を識別する手法を検討した．

#### A-4) 視覚性注意，作業記憶に関与する脳内機構の研究

三上章允・井上雅仁（教務補佐員）

注意シフトを伴う視覚誘導性急速眼球運動，空間位置の作業記憶課題遂行中のサルのPET計測結果に基づいて，脳の活動部位の同定と同定された活動部位相互の情報の流れを解析した．

#### A-5) 前頭葉障害患者の機能テスト

三上章允・宮井一郎（ホバース記念病院）・林克樹（誠愛リハビリテーション病院）・瀧雅子（誠愛リハビリテーション病院）・原田妙子（日本福祉大）・久保田競（日本福祉大，京都大名誉教授）・細川貴之（大学院生）

三輪隆子（教務職員）

前頭葉に障害のある患者さんで、様々な前頭葉機能をテストし、障害部位と各種機能障害との関係を解析した。また脳機能の変化を追跡するために近赤外線による脳血流計測（NIRS）を行った。

A-6) 順序情報の情報処理機構の研究

井上雅仁（教務補佐員）・三上章允

視覚刺激の提示順序の情報の記憶を必要とする課題遂行時のサルの前頭連合野および側頭連合野から、神経細胞活動を記録し、解析を行った。

A-7) 前頭眼野におけるニューロンのタイプ分類とその役割の研究

片井聡（共同利用研究員,信州大）・猿渡正則（大学院生）・三上章允

サッカー課題遂行中のサルの前頭眼野のニューロン活動をバースト発射の有無とパターンの違いを手がかりとしてタイプ分類を行い、それぞれのサッカー課題遂行における役割を検討した。

A-8) 動きを手掛かりとした形態認知における背側経路の役割の研究

半田高史（日本福祉大）・片井聡（共同利用研究員,信州大）・

井上雅仁（教務補佐員）・三上章允

図形弁別課題を訓練したサルに、Shape-from-motionによる図形を用いた課題を行わせ、運動情報を扱うMT野から課題遂行中の神経細胞活動を記録・解析した。

A-9) 動きを手がかりとした形態認知における腹側経路の役割の研究

海野俊平（大学院生）・半田高史（日本福祉大）・長坂泰勇（立教大）・

井上雅仁（教務補佐員）・三上章允

動きを手がかりとした図形弁別課題・方向弁別課題遂行中の側頭連合野の神経細胞活動を記録・解析した。

A-10) 報酬および嫌悪刺激に関わる脳内機構の解明

加藤啓一郎（大学院生）・細川貴之（大学院生）・井上雅仁（教務補佐員）・三上章允

報酬と嫌悪刺激の情報処理機構を前部帯状回、前頭眼窩回から神経細胞活動を記録し解析を行った。

A-11) 視覚探索課題遂行中の第四次視覚野の神経細胞活動

猿渡正則（大学院生）・井上雅仁（教務補佐員）・三上章允

視覚探索課題の脳内情報処理機構を第四次視覚野から神経細胞活動を記録して解析した。

B-1) 情動価を持つ刺激に対するサル扁桃核および上側頭溝ニューロンの応答特性の解析

中村克樹・倉岡康治<sup>2)</sup>

<sup>2)</sup>大学院生，6月より認知学習分野へ移動

情動価を持つビデオ刺激に対し、アカゲザルの扁桃核および上側頭溝ニューロンの活動がどのように変化するかを調べた。

### C-1) 弁別訓練のサル一次視覚野の受容野特性に及ぼす影響

脇田真清

オペラント行動中のサルの一次視覚皮質から記録された内因性信号の解析を行った。

### C-2) サルの斜方概念

脇田真清

弁別後般化テストあるいは検出訓練によって、サルは斜方刺激から、傾きの方向や垂直からの傾斜角の情報を抽出するが、これらを同時には抽出しにくいことがわかった。

### <研究業績>

#### ◇原著論文

- 1) Inoue, M., Mikami, A., Ando, I., Tsukada, H. (2004) Functional Brain Mapping of the Macaque Related to Spatial Working Memory as Revealed by PET. *Cerebral Cortex* 14(1): 106-119.
- 2) Nakamura, H., Le, W.R., Wakita, M., Mikami, A., Itoh, K. (2004) Projections from the cytochrome oxidase modules of visual area V2 to the ventral posterior visual area VP in macaques. *Experimental Brain Research* 155(1): 102-110.
- 3) Nishimura, T., Mikami, A., Suzuki, J., Matsuzawa, T. (2003) Descent of the larynx in chimpanzee infants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100(12): 6930-6933.
- 4) Sato, N., Nakamura, K. (2003) Visual response properties of neurons in the parahippocampal cortex of monkeys. *Journal of Neurophysiology* 90: 876-886.

#### ◇総説

- 1) 三上章允 (2003) 旧世界ザルと類人猿の色覚. *脳* 21 6(4): 40-47.
- 2) 中村克樹 (2004) 非言語コミュニケーションの意義. *学術の動向* 2: 28-31.

#### ◇分担執筆

- 1) 1) 三上章允 (2003) 明るさの恒常性 他. “医学大辞典”, (伊藤正男ほか 監修) 医学書院, 7 他.
- 2) 2) 三上章允 (2003) 運動視の情報処理. “眼の事典”, (三島濟一 編) 朝倉書店, 144-155.
- 3) 3) 中村克樹 (2003) 顔と表情の認識. “眼の事典”, (三島濟一 編) 朝倉書店, 170-176.

#### ◇翻訳

- 1) 中村克樹, 久保田競 監訳 (2004) 新・脳の探検 (上). (Brain, Mind, and Behavior, F. Bloom, C. A. Nelson and A. Lazerson), ブルーバックス, 講談社, pp. 396
- 2) 中村克樹, 久保田競 監訳 (2004) 新・脳の探検 (下). (Brain, Mind, and Behavior, F. Bloom, C. A. Nelson and A. Lazerson), ブルーバックス, 講談社, pp. 386.

#### ◇講演

- 1) Mikami, A., Unno, S., Kuno, R., Katai, S., Nagasaka, Y. (2003) Motion Information in the Temporal Cortex. *Progress in Sensorimotor Research* (Sep. 2003, Bethesda, USA).
- 2) 三上章允 (2003) 色覚情報処理と色覚の進化. 霊長類研究所公開講座 (2003 年 8 月, 犬山).

3) 三上章允 (2003) 記憶を電気活動で見る. 薬理学セミナー (2003年10月, 福岡).

◇学会発表等

- 1) Asaoka, K., Iida, H., Suzuki, J., Nishimura, T., Wakita, M., Ohba, M., Okamura, H., Kubota, S. (2003) Comprehensive analysis of gene expression in monkey tissues and development of DNA microarray for the detection of environmental chemical affection. The 5th International Workshop on Advanced Genetics (Jun. 2003, Yokohama, Japan) Abstracts : p.119.
- 2) Asaoka, K., Iida, H., Kamanaka, Y., Nishimura, T., Wakita, M., Suzuki, J., Watanabe, K., Ishikawa, Y., Kawashima, S., Mori, C., Yasuda, M., Kubota, S. (2003) Gene expression resemblance between Macaca monkey and human, and its application for environmental toxicogenomics. Fifth AFMC International Medicinal Chemistry Symposium (Oct. 2003, Kyoto, Japan) AIMECS 03 Abstracts : p.179.
- 3) Hosokawa, T., Kato, K., Mikami, A. (2003) Correspondence of cue activity with reward activity in the macaque orbitofrontal cortex. 26th Federation Meeting of Japan Neuroscience Society (Jul. 2003, Nagoya, Japan) Neuroscience Research Supplement 46: S81.
- 4) Hosokawa, T., Kato, K., Mikami, A. (2004) Cue activities correspond with reward activities in the macaque orbitofrontal cortex. "Multidisciplinary Approaches to sensorimotor Integration - Old Questions Meet New Concepts - " (Mar. 2004, Okazaki, Japan) Abstract : p.103.
- 5) Inoue, M., Mikami, A. (2003) Prefrontal cortex contributes selection of an object from memorized objects. In "Brain mechanisms of the decision processes", 26th Federation Meeting of Japan Neuroscience Society (Jul. 2003, Nagoya, Japan) Neuroscience Research Supplement 46: S18.
- 6) Inoue, M., Mikami, A. (2004) Ventrolateral prefrontal neurons holding both object and order information. "Multidisciplinary Approaches to sensorimotor Integration - Old Questions Meet New Concepts - " (Mar. 2004, Okazaki, Japan) Abstract : p.104.
- 7) Kato, K., Koyama, T., Mikami, A. (2003) Neurons in the anterior cingulate cortex activated during learning the new association of cue and reward. 26th Federation Meeting of Japan Neuroscience Society (Jul. 2003, Nagoya, Japan) Neuroscience Research Supplement 46: S195.
- 8) Sakurai, Y., Takahashi, S., Inoue, M. (2003) Coding temporal duration of stimuli by multiple neurons in the monkey prefrontal cortex. 26th Federation Meeting of Japan Neuroscience Society. (Jul. 2003, Nagoya, Japan) Neuroscience Research Supplement 46: S50.
- 9) Wakita, M. (2003) Categorical perception of orientation in monkeys. 26th Federation Meeting of Japan Neuroscience Society (Jul. 2003, Nagoya, Japan).
- 10) Wakita, M. (2003) Categorical perception of orientation in monkeys. 6th IBRO World Congress of Neuroscience (Jul. 2003, Prague, Czech Republic).
- 11) 浅岡一雄, 飯田景子, 釜中慶朗, 鈴木樹理, 西村剛, 脇田真清, 渡辺邦夫, 石川雄一郎, 森千里, 安田峯生, 久保田俊一郎 (2003) マカクサルの発現遺伝子マイクロアレイを用いたダイオキシン影響解析. 第26回日本分子生物学会年会 (2003年12月, 神戸市). 講演要旨集 : 680.
- 12) 浅岡一雄, 飯田景子, 渡辺邦夫, 鈴木樹理, 脇田真清, 西村剛, 郷田浩志, 安田峯生, 久保田俊一郎 (2003) 焼却場などの周辺大気汚染とサルモデルによるモニタリング方法の構築. 第6回日本内分泌攪乱化学物質学会年会 (2003年12月, 仙台市). 講演要旨集 : 429.
- 13) 浅岡一雄, 飯田景子, 釜中慶朗, 渡辺邦夫, 鈴木樹理, 西村剛, 脇田真清, 大場光芳, 岡村浩, 久保田

- 俊一郎 (2004) 環境化学物質の組織に与える影響と癌疾患の検査用マイクロアレイの開発. 日本薬学会第 124 年会 (2003 年 3 月, 大阪市). 講演要旨集 : 29[P2]II-376.
- 14) 細川貴之, 加藤敬一郎, 三上章允 (2003) 視覚刺激と報酬の両方に依存して活動するサル前頭眼窩回ニューロン. 第 50 回中部日本生理学会 (2003 年 10 月, 犬山). 予稿集 : 9.
  - 15) 飯田景子, 釜中慶朗, 鈴木樹理, 脇田真清, 西村剛, 渡辺邦夫, 森千里, 浅岡一雄 (2003) ヒトとマカクサルに発現する遺伝子の類似性を用いたエコトキシコゲノミックス. 第 6 回日本内分泌攪乱化学物質学会年会 (2003 年 12 月, 仙台市). 講演要旨集 : 428.
  - 16) 井上(中村) 徳子, 中村克樹 (2003) チンパンジー乳児とヒト乳児における表情表出の左右差. 第 19 回日本霊長類学会大会 (2003 年 6 月, 仙台). 予稿集 : 41.
  - 17) 倉岡康治, 中村克樹 (2003) アカゲザルにおける情動刺激に対する自律神経応答. 第 19 回日本霊長類学会大会 (2003 年 6 月, 仙台). 予稿集 : 47.
  - 18) 三上章允, 齋藤慈子, Arpan, J., Bambang, S. (2003) 色ジェリーを用いた二色型カニクイザルの色覚テスト. 第 19 回日本霊長類学会大会 (2003 年 6 月, 仙台). 予稿集 : 24.
  - 19) 三上章允 (2003) 色覚モデル 2 : 生理学的評価と行動学的評価. 研究会「霊長類モデルでのバイオメデイカル研究の新展開」(2003 年 12 月, 犬山).
  - 20) 三上章允 (2003) 色覚異常研究への多面的アプローチ. 自由集会「国内チンパンジーを対象とした研究の現状と将来展望」, 第 19 回日本霊長類学会大会 (2003 年 6 月, 仙台). 霊長類研究 19(3): 285.
  - 21) 三上章允 (2003) 霊長類における視覚と聴覚. プリマーテス研究会 (2003 年 12 月, 犬山).
  - 22) 三上章允 (2004) 旧世界ザルの色覚異常. 研究会「霊長類の遺伝学研究」(2004 年 2 月, 三島).
  - 23) 中村克樹 (2003) 相手の情動を読み取る: 脳機能画像研究からの考察. 東北大学 21 世紀 COE プログラム 言語・認知総合科学戦略研究教育拠点 第一回「言語・脳・認知」国際学術フォーラム - 「言語・認知・脳」科学研究の最前線 (2003 年 5 月, 仙台).
  - 24) 西村剛, 三上章允, 鈴木樹理, 加藤朗野, 熊崎清則, 前田典彦, 田中正之, 友永雅己, 松沢哲郎 (2003) チンパンジー乳幼児の喉頭下降. 第 19 回日本霊長類学会大会 (2003 年 6 月, 仙台). 予稿集 : 35.
  - 25) 齋藤慈子, 三上章允, 上野吉一, 河村正二, Kanthi, A.W., Bambang, S., 長谷川寿一 (2003) 色型色覚はカラーカモフラージュを見破る. 第 22 回日本動物行動学会 (2003 年 10 月, 札幌).
  - 26) 脇田真清 (2003) 覚醒ザルにおける内因性信号を用いた光学測定. 第 21 回日本生理心理学会大会 (2003 年 5 月, つくば).
  - 27) 脇田真清 (2003) サルには三つの方位概念がある. 日本心理学会 (2003 年 9 月, 東京). 日本心理学会第 67 回大会発表論文集 : 506.
  - 28) 脇田真清 (2003) サルの斜方概念. 日本動物心理学会第 63 回大会 (2003 年 10 月, つくば).