

- 2) 中村克樹 (共著) (1994) : 脳の謎を解く。東京、朝日新聞社。
- 3) 正高信男 (1994) : ニホンザルの音声模倣。文部省科学研究費補助金重点領域研究「認知・言語の成立」報告書 2, pp.117-118.
- 4) 正高信男 (1994) : 乳児における笑いの発達。論文集「乳幼児研究の現在と未来」、pp.38-43.
- 5) 橋彌和秀・小嶋祥三 (1994) : チンパンジーにおける視聴覚統合課題の学習。文部省科学研究費補助金重点領域研究「認知・言語の成立」報告書 2, pp.113-114.
- 6) 小嶋祥三 (1994) : 霊長類の音声とその知覚。文部省科学研究費補助金重点領域研究「認知・言語の成立」論文集, pp.219-232.
- 7) 南雲純治 (1994) : 汎用型デジタル入出力ボード及びその制御用ソフトウェアの開発。文部省科学研究費補助金重点領域研究「認知・言語の成立」報告書 2, pp.147-1.

#### 学会発表等

##### —英文—

- 1) Ando, I., Sawaguchi, T., Nakamura, K., Yoshikawa, E., Okada, H., Tsukada, H. & Kubota, K. (1994): Frontal cortical areas involved in simple hand movement; a PET study in an awake monkey. The 24th Society for Neuroscience Meeting (Miami, Florida, November, 1994). Program and Abstracts, 20:444.
- 2) Masataka, N. (1994): Effects of contingent and noncontingent maternal stimulation on the vocal behavior of 3- to 4-month old Japanese infants. Invited lecture at the 10th Meeting of World Association for Infant Mental Health. Abstracts, pp.70-71.
- 3) Masataka, N. (1994): Relation between index-finger-extension and acoustic quality of cooing in three-month-old infants. Paper presented at the 13th Biennial Meeting of the International Society for the Study of Behavioral Development. Abstracts, pp.111.

##### —和文—

- 1) 中村克樹 (1994) : 複雑な視覚対象認知のニューロン解析。文部省科学研究費重点領域研究「脳の情報処理」第2回サテライトワークショップ (1994年8月、蓼科、長野)。
- 2) 中村克樹 (1994) : 形態情報の処理とオッシレーション。神経回路学会「大脳連合野チュートリアルワークショップ」、(1994年8月、犬山、愛知)。
- 3) 小嶋祥三 (1994) : シンポジウム「音声言語研究の現在と将来」、比較心理学の立場から—チンパンジーの聴覚と音声—。第12回日本生理心理学会学術大会、プログラム・予稿集, pp.21.
- 4) 小嶋祥三、揚妻直樹、岡本暁子 (1994) : 飼育下チンパンジーの出会い場面における音声。第10回日本霊長類学会学術大会。研究発表予稿集, pp.18.
- 5) 岡本暁子、小嶋祥三、揚妻直樹 (1994) : 飼育下チンパンジーの出会い場面における社会的交渉。第10回日本霊長類学会学術大会。研究発表予稿集, pp.17.
- 6) 橋彌和秀、小嶋祥三 (1994) : チンパンジーの聴覚認知に関する実験的研究：新奇刺激導入時の反応にみられる概念的処理の可能性。第10回日本霊長類学会学術大会。研究発表予稿集, pp.20.
- 7) 小嶋祥三 (1994) : 老齢ニホンザルの連続弁別逆転。第21回日本脳研究会。口演要旨集, pp.63.
- 8) 小嶋祥三 (1994) : 教育講演「動物とawareness」。第18回日本失語症学会総会。プログラム・講演抄録, pp.41.
- 9) 岡本暁子、小嶋祥三、揚妻直樹 (1994) : チンパンジー放飼集団における挨拶行動。日本動物行動学会第13回大会。

#### 行動発現分野

久保田競・三上章允・澤口俊之

#### 研究概要

##### A) 前頭葉の研究

##### 1) コザルの前頭葉の発達の研究

久保田 競・澤口京子<sup>1)</sup>

生まれたばかりのアカゲザルに遅延反応を学習

させ、前頭連合野、運動連合野、運動野にGABAやDOPAMINEの阻害剤を微量局所注入すると、反応の成績の低下と運動の障害が一時的に見られる。これらの変化と解剖学的変化を解析してGABA抑制やDOPAMINEと前頭葉の発達の関係を明らかにする。

## 2) 前頭葉における局所回路の働きの研究

三上章允・松元健二<sup>2)</sup>・

小高 泰<sup>3)</sup>・久保田 競

前頭葉から複数のニューロン活動を同時記録し、その性質と相互連絡の様式を比較検討した。

## 3) 前頭葉の機能モジュール

澤口俊之<sup>4)</sup>

麻酔したサルの前頭葉を皮質内微小刺激し、活動の伝播を電位感受性色素(RH795)によって解析し、興奮性の活動変化と抑制性の活動変化がモジュール状に現れることをみつけた。このデータは、霊長類の前頭葉に機能モジュールが存在し、互いに興奮性結合と抑制性結合を介して協調的に動作することを示唆する。

## 4) 前頭連合野の層状の情報処理様式

澤口俊之

前頭連合野の情報処理と皮質層との関係を調べる目的で、眼球運動によるワーキング・メモリ課題と微小ガラス電極を組み合わせた実験を行い、ワーキング・メモリの処理が層ごとに異なって処理されるという証拠を得た。

## 5) 前頭連合野のワーキング・メモリ過程における情報伝達物質の役割

澤口俊之・山根 到<sup>2)</sup>

前頭連合野のワーキング・メモリ過程にどのような情報伝達物質がいかなる役割をしているかを明らかにする目的で、眼球運動による遅延反応課題とイオントフォレシス法を組み合わせた実験を行い、ドーパミンのD1受容器やノルアドレナリンの $\alpha 2$ 受容器がこの認知過程を調節する役割をもつことを見つけた。

## 6) 前頭連合野の行動決断機構

澤口俊之・山根 到

対象の認知にもとづく行動の選択・決断に、前頭連合野がいかに関与するかを調べる目的で、認知・記憶過程と行動選択・実行過程を時間的に分離した行動課題をサルに訓練し、前頭連合野からニューロン活動を記録し、解析している。

## 7) 脳の情報処理過程の計算論的研究

植木浩一郎<sup>2)</sup>・久保田 競

ニューロンの情報処理モデルを提案した。モデルやモデルのネットワークを用いた色々な脳の情報処理過程の計算論的研究を計算機シミュレーションにより行っている。

## 8) 視覚認知行動における前頭眼窩皮質の役割

松元健二・中村克樹・

三上章允・久保田 競

様々な写真を用いた視覚再認知記憶課題を行っているサルの前頭眼窩皮質から単一ニューロン活動を記録、解析した。

## 9) 作業記憶にもとづく眼球運動に関する前頭連合野の働き

長谷川良平<sup>2)</sup>・澤口俊之・久保田 競

作業記憶にもとづいてサッカド眼球運動を行う際の運動方向の決定や保持、さらにその実行自体に前頭連合野がどのように関わっているのかを単一神経細胞の活動を記録することによって調べた。

## 10) 運動学習に関する運動前野の役割

山根 到・澤口俊之・久保田 競

運動前野が、学習した運動の発現にどうかかわるのか調べるために、リーチング運動課題を学習したサルの運動前野にピククリンを注入し、誘発運動と学習運動を比較した。

## 11) 空間位置の短期記憶にもとづく運動の発現機構

山根 到・澤口俊之・久保田 競

位置の記憶という認知的な機能にもとづいた運動の発現過程を明らかにするため、空間位置合わせ課題遂行中のサルの運動性皮質からニューロン活動を記録し、記憶と運動との関わりを考察する。

## 12) 視覚誘導性筋力発揮の準備過程における運動前野の機能的役割

富士珠美<sup>2)</sup>・澤口俊之・久保田 競

視覚刺激の呈示位置の違いに依存した2種類の等尺性筋力をだしわける課題をサルに行わせ、視覚刺激の認知にもとづく筋力発揮の準備過程における運動前野の機能的役割について検討する。

## 13) 前頭前野における視覚的注意による視覚入力の変調

小高 泰・三上章允・久保田 競

1) 研究補佐員 2) 大学院生 3) 研修員

4) 新技術事業団さきがけ研究21兼任

視覚刺激を手がかりに行動を起す時、視覚情報がどのように処理されているかを調べる目的で、行動の手がかりとなる視覚刺激に対して起こった神経細胞の活動を前頭前野で記録・解析した。

#### B) 側頭葉及び後頭葉の研究

- 1) 複雑な画像の識別と記憶の脳内機構の研究  
三上章允・久保田 競

複雑な画像(サルやヒトの写真など)の識別、記憶の脳内過程を側頭連合野で調べた。

- 2) MT野神経細胞の時空間特性

花澤明俊<sup>2)</sup>

視覚的運動検出におけるMT野の役割を、その空間特性から調べた。

- 3) 視覚系における異種情報の統合処理過程の研究

田仲祐介<sup>2)</sup>・三上章允・久保田 競

視覚系において、形態視と運動視の相互作用を調べるために各成分での弁別一課題遂行中での側頭葉のニューロン活動の解析を進めている。

#### 総 説

—英文—

- 1) Sawaguchi, T. (1995): The role of dopamine in frontal motor cortical functions of monkeys. In: M. Kimura, & A. M. Graybiel (Eds), Functions of the Cortico-Basal Ganglia Loop (pp.166-188). Tokyo: Springer-Verlag.

—和文—

- 1) 久保田 競 監修 (1995): 脳の謎を解く1&2. 東京, 朝日新聞社.
- 2) 澤口俊之 (1994): 意識とは何か: 意識と脳に関する試論. 科学, 64:227-236.
- 3) 澤口俊之 (1995): 前頭葉のモジュール構造. 蛋白質・核酸・酵素, 40: 778-787.
- 4) 澤口俊之 (1995): 運動制御に関わる伝達物質. Brain Medical, 6:51-60.
- 5) 澤口俊之 (1995): 前頭連合野の統合コラム仮説. Clinical Neurosci., 13:115.

#### 論 文

—英文—

- 1) Funahashi, S., & Kubota, K. (1994): Working memory and prefrontal cortex.

Neurosci. Res., 21: 1-11.

- 2) Sawaguchi, T. (1995): Modular activation and suppression of neocortical activity in the monkey revealed by optical imaging. NeuroReport. 6:185-189.
- 3) Sawaguchi, T., & Goldman-Rakic, P. S. (1994): The role of D1-dopamine receptor in working memory: local injections of dopamine antagonists into the prefrontal cortex of rhesus monkeys performing an oculomotor delayed-response task. J. Neurophysiol., 71: 515-528.
- 4) Yamada, H., Tamaki, T., Wakano, K., Mikami, A. & Transfeldt, E. E. (1995): Effect of transcranial magnetic stimulation on cerebral function in a monkey model. EEG clin. Neurol., 97: 140-144.

#### 報告・その他

—英文—

- 1) Kubota, K., & Nakamura, K. (1994): Visual memory-related neuronal activity of the monkey temporal pole. Extended Abstracts Book of International Symposium "Dynamics of Neural Processing", (Washington, D.C., June, 1994). 137-141.

—和文—

- 1) 澤口俊之 (1994): 人間の脳は進化の眼界に來たか. 最新人類論, 38-47.
- 2) 澤口俊之 (1994): 心は脳のどこにある? 知りたい脳, 東京, 文藝春秋.
- 3) 三上章允 (1994): 視覚の脳内機構: 生理学の課題から. テレビジョン学会誌, 48: 1494-1501.

#### 学会発表

—英文—

- 1) Ando, I., Sawaguchi, T., Nakamura, K., Yoshikawa, E., Okada, H., Tsukada, H. & Kubota, K. (1994): Frontal cortical areas involved in simple hand movement; a PET study in an awake monkey. The 24th Soc. for Neurosci. (Miami, Florida, November,

1994). Abstracts 20: 444.

- 2) Hanazawa, A., Mikami, A., & Kubota, K. (1994): Motion perception-related Neuronal responses to 1st- and 2nd-order components in area MT. The 24th Soc. for Neurosci. (Miami, Florida, November, 1994). Abstracts: 20: 317.
- 3) Hasegawa, R., Sawaguchi, T., & Kubota, K. (1994): Prefrontal neuronal activity coding saccade direction during a delay period in an oculomotor delayed matching-to-sample task. The 24th Soc. for Neurosci., (Miami, Florida, November, 1994). Abstracts: 20:144.
- 4) Kodaka, Y., Mikami, A., & Kubota, K. (1994): Response enhancement to visual stimuli during a delayed saccade task in the primate prefrontal cortex. (Takamatsu, Kagawa, March, 1993). Jpn. J. Physiol., 44: S234.
- 5) Kodaka Y., Mikami A., & Kubota K. (1994): Attention to a visual stimulus enhances neuronal responses in monkey prefrontal cortex. The 24th Soc. for Neurosci. (Miami, Florida, November, 1994). Abstracts: 20: 986.
- 6) Kubota, K. (1994): Hand-use development of infant rhesus monkeys. XVth IPS Congress (Bali, Indonesia, August, 1994). Handbook and Abstracts: p.104.
- 7) Sawaguchi, T. (1994): Functional modular connections in the frontal cortex of the monkey revealed by an optical recording technique. (Takamatsu, Kagawa, March, 1993). Jpn. J. Physiol., 44: S631.
- 8) Sawaguchi, T., Nakamura, K., Hanazawa, A., & Kubota, K. (1995): Columnar excitation in the dorsolateral prefrontal cortex of monkeys revealed by optical imaging in slice preparation. The 72nd J. Physiol. Soc. Japan (Nagoya, Aichi, March, 1995).

2次運動成分に対するMT野神経細胞の応性。  
日本視覚学会1994年夏期研究会, (1994年8月, 綾瀬, 神奈川). VISION, 6(3): 143.

## 分子生理研究部門

### 器官調節分野

林 基治・目片文夫・野崎眞澄・  
大蔵 聡・清水慶子

### 研究概要

A) 霊長類脳内生理活性物質—分布特性と発生・  
発達・加齢—

林 基治・清水慶子

- 1) 霊長類脳内栄養因子のひとつであるBDNFの遺伝子発現を2歳、10歳、30歳以上のニホンザル中枢神経系において調べた。その結果、加齢とともに大脳皮質各領野の遺伝子発現は顕著に減少し、BDNFは脳の加齢と関係があることが示唆された。またBDNFに対する抗血清を作製しウェスタンブロットと免疫組織化学の準備をしている。
- 2) 神経ペプチドのひとつであるソマトスタチンの遺伝子発現を、成熟期ニホンザルの中枢神経系において調べた。その結果、視床下部、大脳皮質各領野、基底核、脊髄、視床等で遺伝子発現がみられたが、小脳には発現していなかった。また加齢に伴って大脳皮質各領野において遺伝子発現は顕著に減少した。これは前述のBDNFの遺伝子発現の減少と関連しているものと思われる。

B) 血管平滑筋細胞膜の電気生理学的研究

目片文夫

パッチクランプ法による細胞膜の単一イオンチャネル電流の解析。

C) ニホンザルの加齢と性腺機能

野崎眞澄・山下 香<sup>1)</sup>

ニホンザルの加齢に伴う卵巣の変化を組織学的に調べた。すなわち、新生児から30歳以上各年齢層の卵巣の組織切片を作製し、卵巣サイズや卵胞数の加齢に伴う変化を調べた。原始卵胞数は生後漸減し、15歳以上では非常に少なくなること、一

—和文—

- 1) 花澤明俊・三上章允・久保田競 (1994): 1次、

- 1) 研修員