

グローバル COE グローバルセミナー “Advances in Neuroengineering” セミナーレポート

日時: 2008年1月23日 8:55-17:05
場所: 大阪大学コンベンションセンター 会議室 2
協賛: 大阪大学臨床医工学融合研究教育センター
社団法人電気学会

本グローバルセミナーでは、内外の神経工学研究の第一人者に参集して頂き、神経工学研究の最新動向について講演して頂きました。内容も、ブレインマシンインターフェース、バイオイメーjing、神経模倣型視覚デバイスなど多岐に渡り、また参加者も60名に及び非常に有意義なセミナーとなりました。

以下に各講演の概要をレポートします。

T. Suzuki (University of Tokyo)

“Development of flexible neural probes and their application to neuroprosthesis.”

前腕部の筋電により指の動作の制御を行う義手に関する研究について解説された。さらにこの研究を一步進めて、前腕部の筋肉を支配している神経信号を計測し、その信号により制御する義手に関する最新の研究に関して報告された。

また、ブレインマシンインターフェースの開発を目指し、神経信号を記録するための神経プローブの開発を紹介された。この応用例として、ラット大脳皮質運動野より運動ニューロンの活動を計測し、その神経活動から動物が意図した動きを推測し、車を移動させるという「ラットカー」の研究を解説された。

R. Harrison (University of Utah)

“The Utah Integrated Neural Interface: Wireless Gateway to the Brain.”

脳内の電気信号を読み取りそれを用いて外部デバイスを制御するいわゆるブレインマシンインターフェースの研究において、脳から信号を記録する埋め込み電極とその周辺電子回路は重要な研究対象で



会場の様子



T. Suzuki (Tokyo University)



R. Harrison (University of Utah)

ある。計測される微小信号を増幅し、外部に伝送する電子回路には、小型、低消費電力といった条件が課せられる。本講演では、100本の電極から得られる生体信号を増幅し伝送するための集積回路について解説された。

M. Osanai (Osaka University)

“Calcium imaging for investigating the spatio-temporal properties of the neural activity.”

細胞内カルシウム濃度は神経活動の良い指標である。この細胞内カルシウム濃度変化を蛍光プローブおよび CCD などの画像センサーを用いて光学的に計測すること (カルシウムイメージング) により、神経活動の時空間特性を計測・解析することができる。本講演では、カルシウムイメージング法により大脳皮質視覚野スライス標本における神経信号伝播の時空間特性の計測結果を示し、そこから考察される神経回路の機能構造に関して解説した。



M. Osanai (Osaka University)

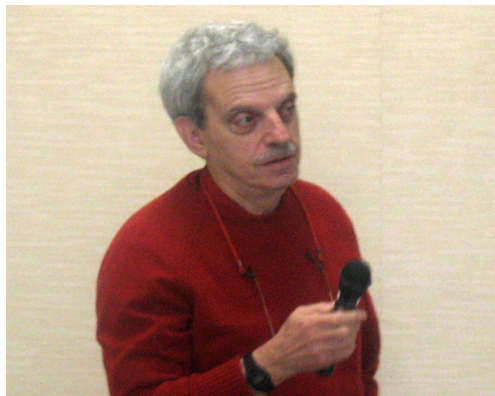


W.-J. Song (Kumamoto University)

W.-J. Song (Kumamoto University)

“Coding and decoding of pure tones in guinea pig primary auditory cortex.”

膜電位感受性色素を用いた光学イメージング法により神経活動を計測する方法について解説され、モルモット大脳皮質聴覚野の *in vivo* イメージングにより、純音刺激の情報が脳内でどのように表現されているのか (coding) を解説頂いた。純音刺激で応答のあった聴覚野の領域を電気刺激することにより、聴感覚を再現 (decoding) することができるのかを学習実験により確かめた結果を解説され、見事に聴覚野電気刺激が聴感覚を再現できていることを示された。



L. Cohen (Yale University)

L. Cohen (Yale University)

“What the nose tells the brain about odors and the first order response.”

ご自身が立ち上げたベンチャー企業 “Red Shirt Imaging” 社のイメージングシステムを用い、脳内

における嗅覚情報処理の時空間的動態を *in vivo* カルシウムイメージング法で計測された結果についてご講演いただいた。におい刺激に対する嗅覚受容神経の応答を計測した結果より、におい物質の種類や濃度の違いにより異なった嗅覚受容神経が応答することや、応答の時間経過や強さが変化することなどを示された。

T. Tokuda (NAIST)

“CMOS technology-based in vivo biomedical photonic devices”

脳深部の神経活動イメージングを *in vivo* で行うための CMOS デバイスについての講演である。記録・刺激用の電極、励起光照射のための LED 光源を内蔵したイメージセンサデバイスを開発し、海馬の応答の蛍光イメージングや、電気刺激に対する応答の記録について解説された。



T. Tokuda (NAIST)



K. Shimonomura (Osaka University)

K. Shimonomura (Osaka University)

“Neuromorphic robotic vision system emulating disparity computation in visual cortex”

ステレオロボットビジョンを用いて、脳における両眼視差情報の計算アルゴリズムを検討する研究についての講演である。両眼視差情報を用いて輻輳眼球運動を行っているロボットビジョンに奥行き運動検出の計算モデルを実行させ、眼球運動が視覚計算に与える影響について考察した。



J.-K. Shin
(Kyungpook National University)

J.-K. Shin (Kyungpook National University)

“Bio-inspired CMOS vision chips for edge detection”

コントラストエッジは対象物を認識するために重要な視覚特徴である。本講演では、生体網膜を模擬した、エッジ検出の機能をもつビジョンチップの研究について解説された。特に、シンプルな構造のノイズキャンセル回路により高い空間解像度を実現したチップ、入力コントラストに依らず一定の出力が得られるチップの開発例が紹介された。

B. Shi (Hong Kong University of Science and Technology)

“Neuromorphic hardware models of visual cortical neuron populations”

生体模倣型ハードウェアを用いて脳視覚計算のアルゴリズムと表現を検討する研究についての講演である。生体模倣型VLSIを多数つないだV1ハードウェアモデルと、そのラピッドプロトタイピングのためのDSPベースの視覚システム、さらにそれを用いた運動方向や両眼視差といった視覚情報の計算モデルの探索について解説された。



B. Shi
(Hong Kong University
of Science and Technology)

I. Ohzawa (Osaka University)

“Finding what high-order visual neurons are telling without prejudice”

大脳皮質視覚野で観測される単純型細胞、複雑型細胞の受容特性およびそのモデルについて解説された。また、ご自身の研究室で開発された局所スペクトラム逆相関法についてご説明されると共に、視覚野細胞における受容特性への非線形効果について解説された。従来、高次の視覚野細胞での受容特性の解析には特定の形状の刺激が用いられ、それにより形あるいは顔などに応答する細胞があることが示されてきたが、この局所スペクトラム逆相関法などを用いることにより、その形状を陽に含まない刺激セットにより、受容特性の計測・解析を行い、高次視覚野における細胞の受容特性の本質を解明することについての展望を話された。



I. Ohzawa (Osaka University)

文責: 小山内、下ノ村