

光診断法の中医学への 応用を目指して

清華大学医学院 田村 守

要旨

従来の画像診断技術は、この10年で、新たに分子イメージングと名を変え、生物学や医学、特に臨床分野においてすべての生命現象を分子レベルで解明し、その成果を個々の患者に生かす基本的概念となりつつある。この分子イメージングのなかで、光学と医学が結びついた新しい学問領域、医用光学が生まれ、そのなかでも「光診断と光イメージング」は今後最も期待される新技術である。

この医用光学は、臨床医学のみならず多くの他分野（物理学・化学・生体工学等）の協力のもとに、初めて新しい臨床技術として確立される。このためわれわれは医学院を中心として清華大学がもつ多くの関連分野の研究者や研究施設が参加したネットワークを構築しつつある。すでに、清華大学医学院附属玉泉病院において、光脳機能イメージング装置が稼働し、さらに中国では、最初の蛍光相関計測装置が稼働している。これらの現状と今後の展望を外観する。



清華大学医学院に於ける光診断学創生への試み

日中光医学研究中心の設立を目指して
田村 守

図 1



医学院に於ける準備状況

主要な稼働中のひかり診断装置の概要

54チャンネル近赤外脳機能計測装置
島津製作所製 FOIRE 3000

2チャンネル ピコ秒時間分解計測装置
浜松ホトニクス製

図 2



細胞、及び生体組織計測システム

1分子計測が可能な共焦点顕微鏡システム
オリンパス FV1000 蛍光相関分光法

生細胞内分子ダイナミクスの研究—FCS,FCCS

例えばアルツハイマーの繊維形成の細胞内観察

図 3



サポートされたプロジェクト

中国に於ける精神疾患の光イメージングによる診断と治療に関する研究

磁気的手法を用いた、腫瘍治療法の開拓

細胞移植による、脳神経系損傷の修復に関する臨床研究

図 4

Advantages of Optical Diagnosis

- 1) Ultra-high sensitive detectability – single molecular detection
- 2) Ultra-high resolution – spatial resolution up to nm
- 3) Ultra-high specificity – spectroscopic identification
- 4) Non-invasive nature – continuous and non-invasive monitoring
- 5) Non-interference with the electromagnetic waves – PET, MRI, US, etc
- 6) Portability, simplicity and safety – use in home, etc

図 5

Single Molecule Detection

by Fluorescence Correlation Spectroscopy (FCS)

図 6

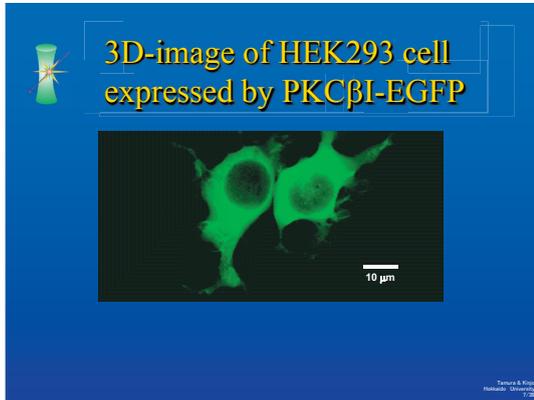


図 7

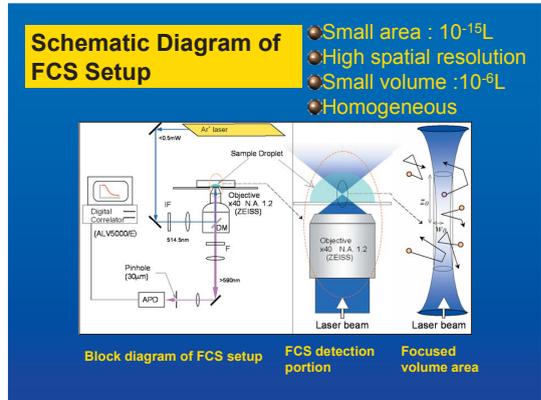


図 8

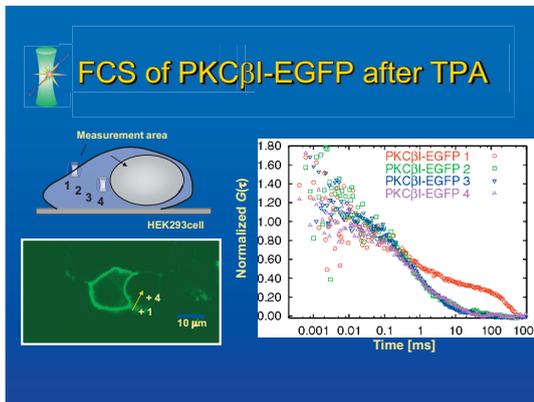


図 9

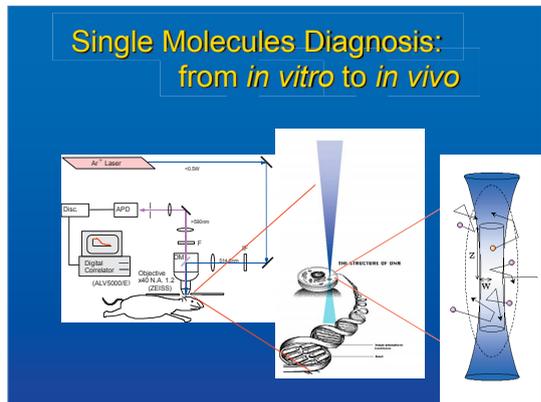


図 10



図 11

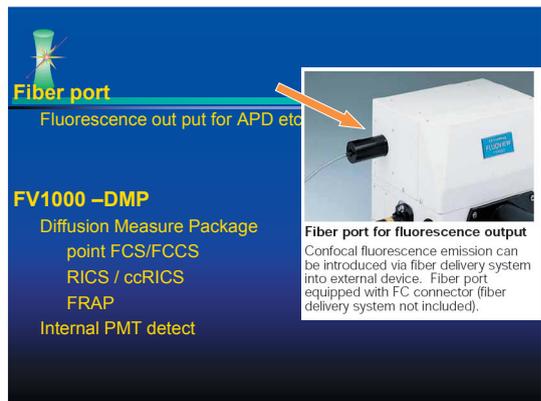


図 12

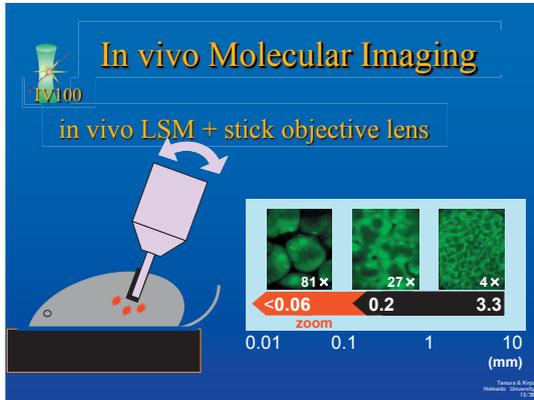


図 13

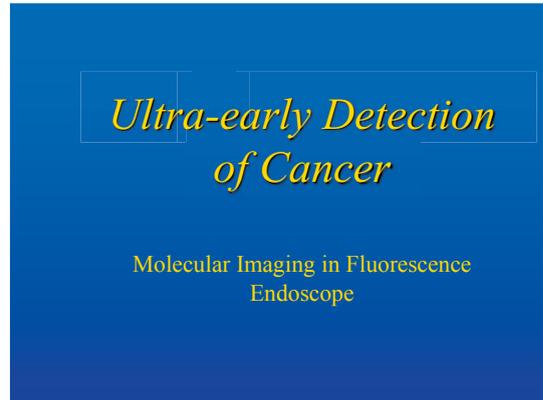


図 14

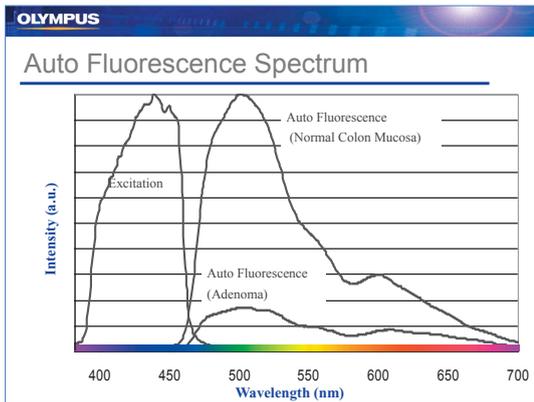


図 15

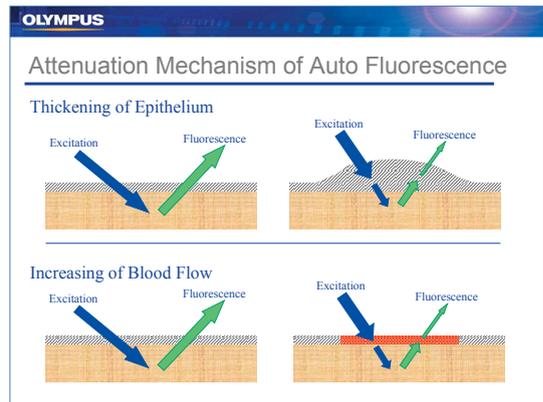


図 16



図 17

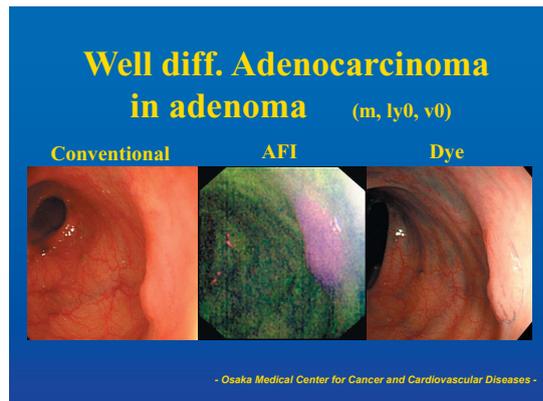


図 18

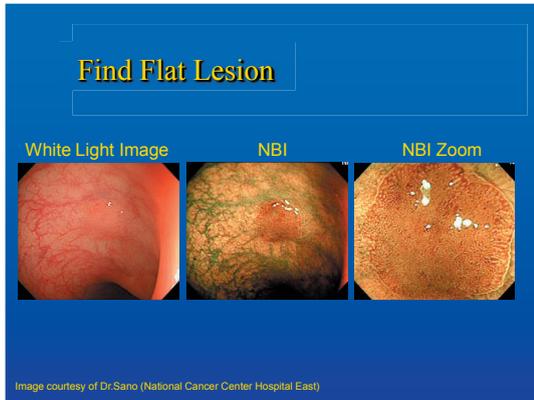


図 19

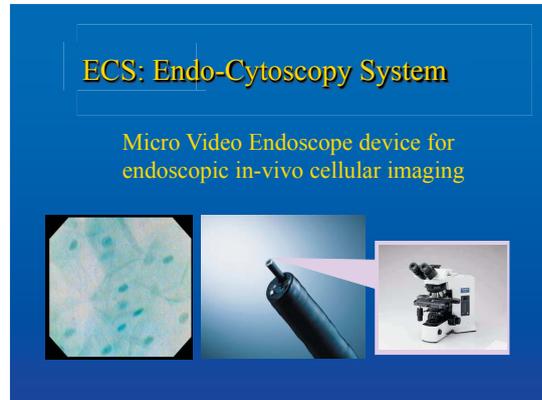


図 20



図 21

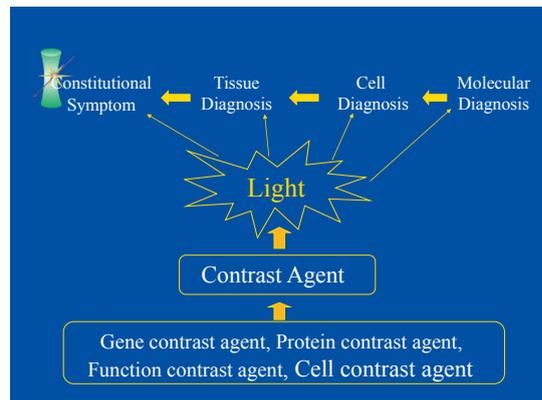


図 22

Tissue Transparency (Thickness)

UV (300~400nm)	0.1~1mm
Vis (400~700nm)	1~5mm
NIR(700~1100nm)	5~50mm Max:100mm

図 23



図 24

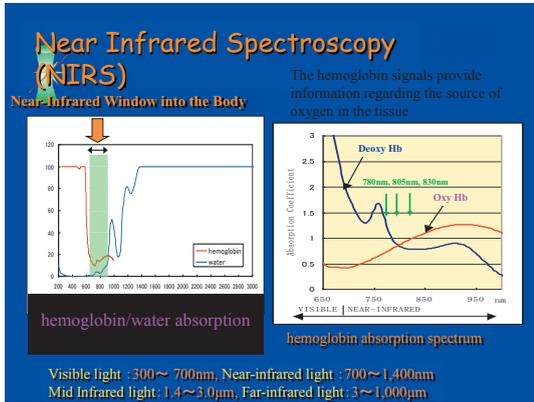


図 25



図 26

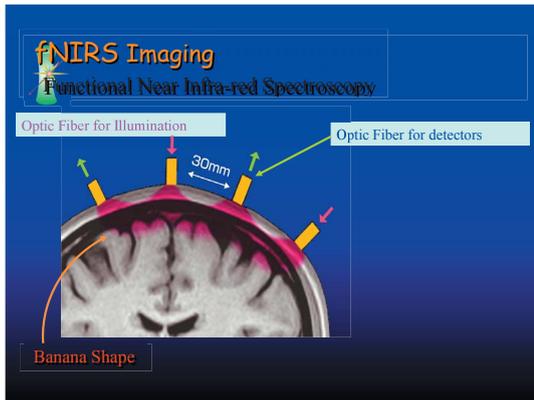


図 27



図 28

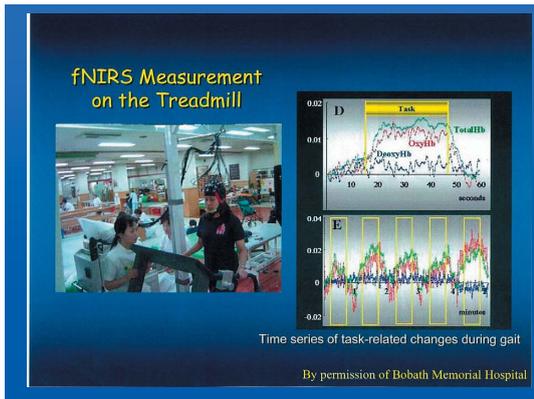


図 29

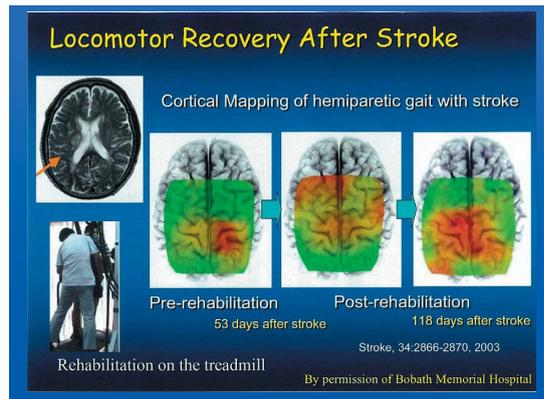


図 30

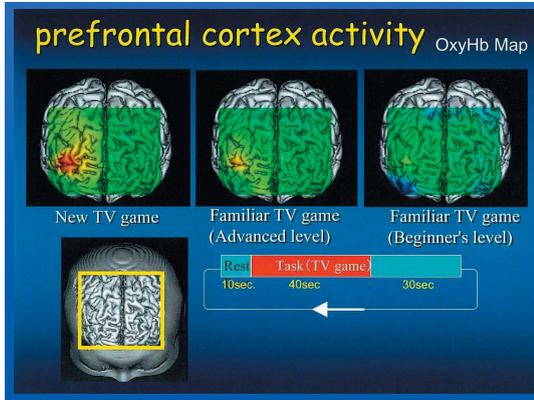


図 31



図 32

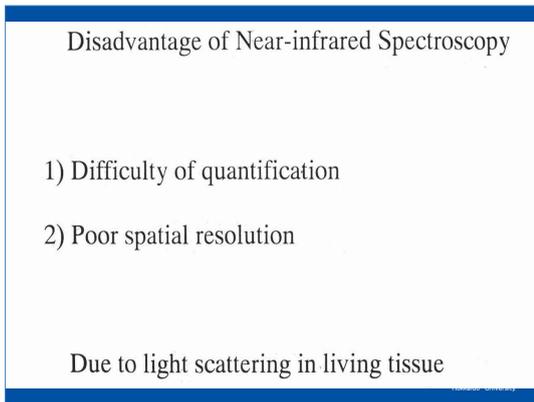


図 33

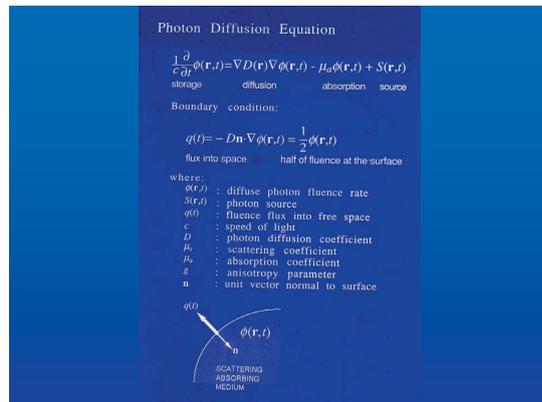


図 34

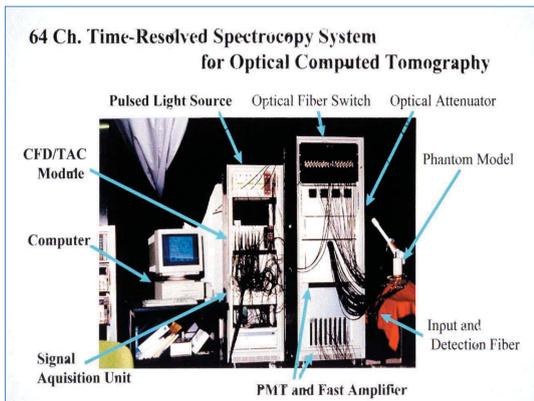


図 35

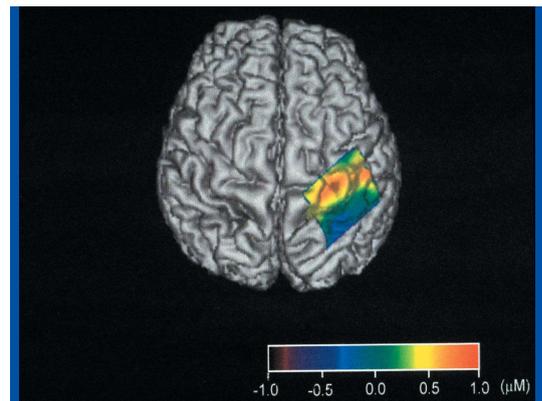


図 36

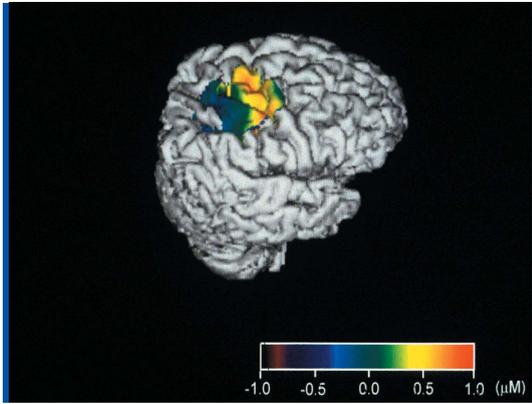


図 37

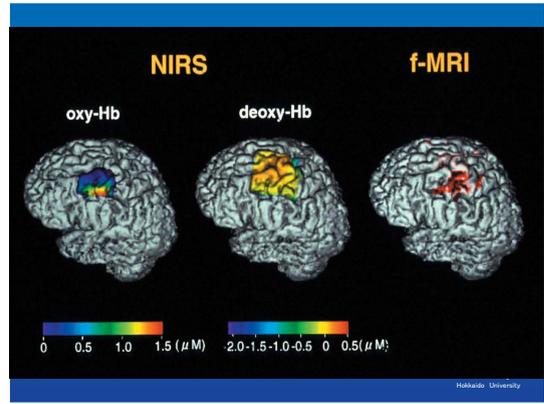


図 38

Short communication
 Visuospatial imagery is a fruitful strategy for the digit span backward task: a study with near-infrared optical tomography
 Yoko Hoshi ^{a,*}, Ichiro Oda ^b, Yukihisa Wada ^b, Yasunobu Ito ^b, Yutaka Yamashita ^c, Motoki Oda ^a, Kazuyoshi Ohta ^a, Yoshifumi Yamada ^a, Mamoru Tamura ^a
^a Biophysics Group, Research Institute for Electronic Science, Hokkaido University, North Ward, North 12, West 6, Sapporo 060-0812, Japan
^b Technology Research Laboratory, Shimadzu, Hori-yamashita, Hadano, Kanagawa 259-1304, Japan
^c Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics KK, 5000 Horikuchi, Hamakita, Shizuoka 414-8601, Japan
 Accepted 21 December 1999

図 39

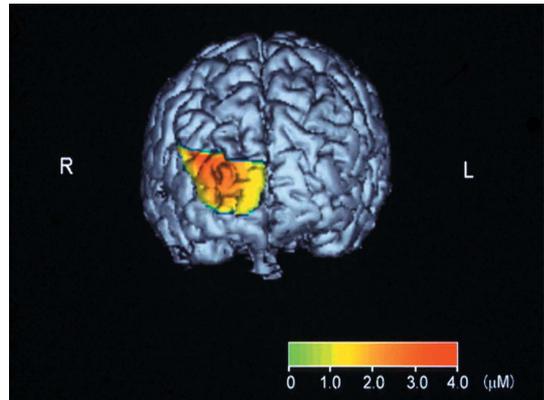


図 40

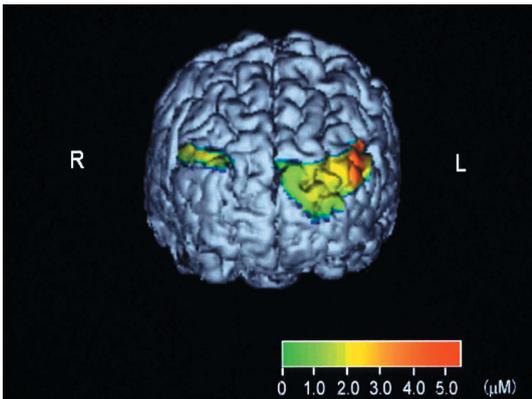


図 41

Table 1 Foci maximal activation and task performance

subject	L/R	Brodmann's area	$\Delta[\text{oxy-Hb}]$ (μM , mean \pm SD)	task performance (the longest digits)	
				DF	DB
1	L	9/46	3.16 \pm 0.62	7	4
2	R	9/46	1.95 \pm 0.29	8	7
3	L	9	1.27 \pm 0.22	7	4
4	R	46/45	5.95 \pm 0.83	8	7
5	L	46/45	4.81 \pm 1.16	7	3
6	L	8/9	1.49 \pm 0.24	8	4
7	R	9	2.80 \pm 0.7	7	7
8	R	9	2.69 \pm 0.66	8	5

図 42

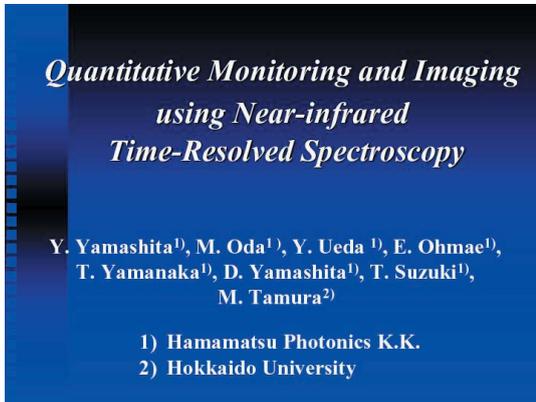


図 43

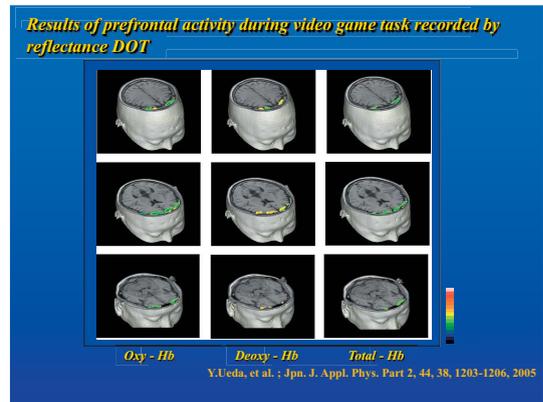


図 44

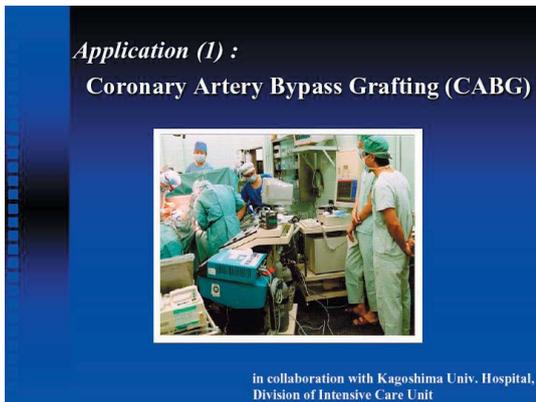


図 45

プロフィール

田村 守 (たむら・まもる)



- 現職
中国・清華大学医学院 高級訪問学者・客員教授

- 略歴
1971年 北海道大学理学部大学院化学専攻博士課程修了。大阪大学基礎工学部，米国ペンシルバニア大学医学部，大阪大学産業科学研究所などを経て，1988年北海道大学応用電気研究所教授。