

<別紙1>

## 研究ステーション研究成果報告書

1. 研究ステーション名 ヒューマンシステム学研究ステーション

代表者名 山田 幸生 (知能機械工学科・教授)

2. 設置期間

平成 15 年 4 月 1 日 ~ 平成 20 年 3 月 31 日

3. 研究成果

本研究ステーションでは、生命活動そのものの統一的理解と、それを利用した新しいシステム・環境作りによる真の Quality-of-life の向上を目的として、横断的な学際交流とシステムチックな協力体制を築き、広範で多数の研究成果を挙げてきた。詳細は以下の業績を参照されたい。また、生体研究の最前線を大学内外、および一般市民にも広く知らしめるため、ステーション設置期間内に、1 件の市民フォーラムと 6 件の講演会を開催し、広い分野の研究者間で活発な意見交換がなされたと共に、一般市民の生体研究への興味の掘り起こしを行う事が出来た。

4. 研究成果の公表実績 (主催した研究会、研究成果の発信状況等)

主催した研究会

・市民フォーラム

「頑固な脳、柔軟な脳 –その不思議なくみから私を知る」

講師：池谷裕二氏 (東京大学大学院・薬学系研究科・講師)

日時：平成 17 年 3 月 15 日 (水) 19:00~21:30

場所：調布市文化会館 たづくり くすのきホール

後援：調布市、社団法人調布青年会議所、調布市 P T A 連合会

協力：株式会社キャンパスクリエイト

・講演会

1) 講演題目・講演者：

「動物行動の神経基盤—マイクロブレインをモデルとして」

尾崎まみこ 先生 (京都工芸繊維大学 繊維学部 応用生物学科 助教授)

「バーチャルリアリティ技術の医学への応用」

大竹義人 先生 (東京慈恵会医科大学 高次元医用画像工学研究所 助手)

日時：平成 18 年 3 月 17 日 (金) 15:00~17:40

場所：電気通信大学総合研究棟 306 号室

2) 講演題目：Applied Computational Methods and Optimization: Overview and Bioengineering Case Studies

講演者：Dr. Johann Sienz, University of Wales, Swansea

日時：平成 18 年 4 月 25 日（火） 17:15～18:15

場所：電気通信大学総合研究棟 3 階 306 号室

3) 講演題目：生物発光の美しさの秘密と人気のわけを科学する

講演者：近江谷克裕，北海道大学大学院医学研究科連携研究センター分子細胞イメージング部門光生物学分野教授/産業技術総合研究所セルエンジニアリング研究部門グループ長

日時：平成 18 年 12 月 13 日 17:00～18:00

場所：電気通信大学東 6 号館 8 階 803 会議室

4) 講演題目：Olfactory Dysfunction and Olfactory Sensibility

講演者：Professor Min, Byung Chan（閔 丙賛），Department of Industrial & Management Engineering, Hanbat National University, Korea

日時：平成 19 年 1 月 26 日

場所：電気通信大学

5) 講演題目：インテリジェント型人工骨の創製

講演者：鄭 雄一，東京大学医学部附属病院整形外科

日時：平成 19 年 3 月 29 日（木） 14:30～16:30

場所：電通大スカイオフィス ナジックセミナーホール

6) 講演題目：Radiation Transport in Some Emerging Bio-Nano Technologies

（新しいバイオ・ナノテクノロジーにおける放射輸送現象）

講演者：Prof. James Guo

所属：Mechanical and Aerospace Engineering, Rutgers, The State University of New Jersey

日時：平成 19 年 11 月 1 日（木） 10:30～12:00

会場：東 4 号館 802 号室（AV 会議室）

メンバーの研究成果の発信状況（H. 16～19 年度）

（1）査読付き論文数：103

（2）解説論文数：10

（3）国際会議論文数：108

（4）基調・招待講演数：32

（5）著書・編著：13

5. 外部資金の獲得状況

研究ステーション名による外部資金の獲得実績は無いが、各メンバーは、研究ステーションの設置趣旨に合致する研究に関し、研究ステーション設置期間内に多数の外部資金を獲得している。以下には 19 年度分のみを示す。他年度実績は

[http://kenkyo.office.uec.ac.jp/station/station\\_top.html](http://kenkyo.office.uec.ac.jp/station/station_top.html)

に詳細を提示してある。今後は、メンバーが連携して大型資金を獲得することも検討してゆく。

科学研究費補助金

1) 基盤研究（B）“生体内光源物質特性分布を画像化する技術の高度化に関する研

- 究，平成19年度8,450千円，（代表）山田幸生
- 2) 基盤研究(B) “重度視覚障害者が Web の非言語コンテンツを獲得するための支援方式”，平成19年度4,949千円，（代表）清水豊.
  - 3) 基盤研究(C)(2) “多形態変化ロボットのシステム表現と制御法の開発”，平成19年度650千円，（代表）田中一男
  - 4) 基盤研究(C)(2) “昆虫糖受容細胞における情報変換機構の新展開：一酸化窒素関与の伝達経路”，平成19年度900千円，（代表）中村整
  - 5) 若手研究(B) “高齢者のレジスタンストレーニング支援のための運動機能評価システムの開発”，平成19年度1,100千円，（代表）水戸和幸

#### 産学連携等研究費

- 1) “生体における痛覚の定量評価法に関する研究”，730千円，（代表）水戸和幸
- 2) “単一振動効果、体動情報による睡眠段階判定、脱毛時の痛み評価、ペットロボットの癒し効果、速聴効果、泡シャワーの洗浄評価”，6件計5,790千円，（代表）坂本和義
- 3) “皮膚の光学特性に関する基礎的研究”，3,000千円，（代表）山田幸生
- 4) “光学スキャットを利用した非接触式微量流量計”，500千円，（代表）山田幸生
- 5) “反射型パルスオキシメータの研究開発”，750千円，（代表）山田幸生
- 6) “蛍光トモグラフィに関する研究”，1,260千円，（代表）山田幸生
- 7) “光照射支援による精密樹脂加工法の開発”，450千円，（代表）山田幸生
- 8) “脳活動による移動体制御の研究”，5,250千円，（代表）田中一男
- 9) “過渡のVNターボ制御系設計に関する研究”，4,056千円，（代表）田中一男
- 10) “磁歪素子を用いた完全埋め込み型骨導補聴器の開発”，2,000千円（代表）小池卓二
- 11) “食品の気道異物に関する研究”，2,950千円，（代表）小池卓二

#### 学術支援団体等の助成金

- 1) (財)石本記念デサントスポーツ科学振興財団，“組織酸素レベルと筋線維動員パターンからみた血流制限と筋収縮活動の関連性”，平成19年度，200千円，（分担）水戸和幸
- 2) (財)中山隼雄科学技術文化財団，“空中を浮遊する入出力デバイスの開発と海中感覚演出技術に関する研究”平成19年度，3,000千円，（代表）内田雅文

#### 7. 代表的なピアレビュー論文発表、学会プレナリ、招待講演発表、特許出願、受賞等

ピアレビュー論文（設置期間内に多数発表，以下に平成19年度分を示す．）

- 1) M. Takanokura, H. Makabe, K. Kaneko, K. Mito, K. Sakamoto, “Coordination of the upper-limb segments in physiological tremor with various external loads”, Medical Science Monitor, 13(9), CR379-385, 2007.
- 2) 水戸和幸, 坂本和義, “表面筋電図の多チャンネル計測による筋活動評価の有用性”, 日本福祉工学会誌, 9, 2-5, 2007.

- 3) 水戸和幸, 安西理, 金子賢一, 坂本和義, 清水豊, “筋線維伝導速度による静的および動的運動時の筋機能評価”, 日本福祉工学会誌, 9, 40-46, 2007.
- 4) 水野正博, 大竹博, 田中一男, “弾性エネルギーを付加した受動歩行モデルの提案”, 計測自動制御学会論文集, Vol.43, No.11, pp.998-1000, 2007.
- 5) K. Tanaka, H. Ohtake, H. O. Wang, “A Descriptor System Approach to Fuzzy Control System Design via Fuzzy Lyapunov Functions”, IEEE Trans. Fuzzy Systems, Vol.15, No.3, pp.333-341, June 2007.
- 6) K. Tanaka, R. Suzuki, T. EMaru, Y. Higashi, H. O. Wang, “Development of a Cyclogyro-Based Flying Robot With Variable Attack Angle Mechanisms”, IEEE/ASME Trans. Mechatronics, Vol.12, No.5, pp.565-570, Oct. 2007.
- 7) K. Tanaka, H. Ohtake, H. O. Wang, “A Sum of Squares Approach to Modeling and Control of Nonlinear Dynamical Systems with Polynomial Fuzzy Systems”, IEEE Trans. Fuzzy Systems, Accepted.
- 8) 青木 路人, 本間 恭二, 小池 卓二, 村上 小百合, “ムラサキイガイ付着盤のガラス基盤への接着強度について”, 日本機械学会論文集(A編), 73(726), 307-312 (2007)
- 9) 小池卓二, “ヒト蝸牛モデルによる基底板および内耳液振動解析: 外リンパ瘻のシミュレーション”, Otology Japan, 印刷中
- 10) K. Mito, S. Kitahara, T. Tamura, K. Kaneko, K. Sakamoto, Y. Shimizu, “Effect of skin temperature on RMS amplitude of electromyogram and mechanomyogram during voluntary isometric contraction”, Electromyography and clinical neurophysiology 47(3): 153-160, 2007.
- 11) K. Fujita, Y. Kashimori, T. Kambara, “Spatiotemporal burst coding for extracting features of spatiotemporally varying stimuli”, Biol Cybern 97:293-305(2007)
- 12) Y. Kashimori, Y. Ichinose, K. Fujita, “A functional role of interaction between IT cortex and PF cortex in visual categorization task”, Neurocomputing, 70:1813-1818(2007)
- 13) 朴永鎰, 内田雅文, “触刺激を用いた個人識別システム”, IEEJ Trans. EIS, vol.127, no.10, pp.1811-1812 (2007)
- 14) 上田真太郎, 内田雅文, 野澤昭雄, 井出英人, “Phantom sensation と仮現運動を併用した触覚ディスプレイ”, IEEJ Trans. FM, vol.127, no.6, pp.277-284 (2007)
- 15) 佐藤博康, 欧陽琴, 勝沼祐介, 網谷拓郎, 村田芳博, 仲村厚志, 中村整, “クロキンバエ第5味細胞の情報変換機能の解析”, 日本味と匂学会誌, 14, 335-338, 2007.
- 16) 仲村厚志, 中村整, “ショウジョウバエの味覚受容メカニズム”, バイオメカニズム学会誌, 31, 138-142, 2007.
- 17) 西岡知之, 皆川洋喜, 内藤一郎, 清水 豊, “単眼非透過型HMDによる字幕提示の講義場面での聴覚障害者への情報保障の効果”, ヒューマンインタフェース学会誌, 9, 2, pp.35-40, 2007.
- 18) 山本 卓, 内田優典, 島田茂伸, 篠原正美, 下条 誠, 清水 豊, “ダイナミックタッチ型触覚グラフィックディスプレイのユーザインタフェース向上とその応用”, 日本バーチャルリアリティ学会誌, 印刷中, 2008.

- 19) 池田知純, 清水 豊, 塩田泰仁, 坂本和義, “力覚生成装置と現実の棒振り動作における知覚特性の比較”, 日本人間工学会誌, 印刷中, 2008.
- 20) 清水 豊, “グラフィカル情報提示のための触覚ディスプレイ技術”, バイオメカニズム学会誌, 32, 2, pp. 75-58, 2007.
- 21) A. Marjono, S. Okawa, F. Gao, and Y. Yamada, “Light Propagation for Time-Domain Fluorescence Diffuse Optical Tomography by Convolution Using Lifetime Function,” Optical Review, Vol. 14, No. 3, pp. 131-138 (2007).
- 22) H. Zhao, F. Gao, Y. Tanikawa, and Y. Yamada, “Time-resolved diffuse optical tomography and its application to *in vitro* and *in vivo* imaging,” J. Biomedical Optics, Vol. 12, No. 6, paper No. 062107 (2007).
- 23) T. Hirono, H. Arimoto, S. Okawa, Y. Yamada, “Microfluidic image cytometry for measuring number and sizes of biological cells flowing through a microchannel using the micro-PIV technique,” Measurement Science and Technology, Vol. 19, Paper No.025421, 2008.

#### 著書・編著

- 1) 中村整, 尾崎まみこ, 「化学感覚、日本動物学会監修 シリーズ 21 世紀の動物科学 9 巻」(七田、深田 編), 「動物の感覚とリズム」第 4 章, 81-101, 2007.
- 2) 田村 守, 丸尾勝彦, 山田幸生, 「非観血的血糖計測装置」, (社) 日本糖尿病学会編, 糖尿病学の進歩 (第 41 集) 2007, pp. 101-106, (株) 診断と治療社, 2007 年 3 月.
- 3) 山田幸生, 「3. 多重散乱系での光伝播に関する光学特性値と基礎方程式」(第 3 章 光技術を用いた生体構造および機能のイメージング, 第 1 節 生体分光学の基本原理とその医学応用) pp. 272-284, 「3. 2 光拡散方程式に基づく拡散光トモグラフィ」(第 3 章 光技術を用いた生体構造および機能のイメージング, 第 3 節 光計測法を用いた脳機能画像表示, 3. 脳機能画像の 3 次元表示---拡散光トモグラフィ) pp. 339-349, 「3. 小動物の蛍光イメージングおよび生物発光イメージング」(第 3 章 光技術を用いた生体構造および機能のイメージング, 第 4 節 光と医用診断) pp. 375-382, 小川誠二, 上野照剛監修「非侵襲・可視化技術ハンドブック」, (株) エヌ・ティー・エス, 2007 年 6 月.

#### 招待講演発表

- 1) Takuji Koike, Shinji Hamanishi, Toshimitsu Kobayashi, Richard L. Goode and Hiroshi Wada, “Development of an electromagnetic hearing aid using lightweight coils to vibrate the ossicles”, The proceedings of the 18th International Congress on Acoustics (CD-ROM), 2004.
- 2) 岡田英孝, 前期および後期高齢者の歩行における下肢のキネティクス, 第 18 回日本バイオメカニクス学会大会, 鹿屋市, 2004. 9.
- 3) 田中一男, “脳波信号による電動車椅子の方向制御”, 第 3 回ブレインコミュニケーション研究会, 東京, 2007 年 6 月 22 日
- 4) 田中一男, “ファジィバブル崩壊からの復活 ~ファジィ制御の歩みと今後の展開~”, 第 23 回ファジィシステムシンポジウム, 名城大学, 名古屋, 2007 年 8 月 29 日.

- 5) 丹羽治樹, “発光ゴカイのルシフェリンの単離と構造”, 生物発光化学発光研究会 25 回学術講演会, 北海道大学, 2007 年 6 月 30 日.
- 6) Yukio Yamada, “PHOTON MIGRATION IN BIOLOGICAL TISSUES AND DIFFUSE OPTICAL IMAGING,” Saratov Fall Meeting SFM’ 04, Saratov, Russia, Sep. 21-24, 2004.
- 7) 山田幸生, 「近赤外光を用いた生体計測とイメージング」, 日本機械学会 熱工学コンファレンス 2005, 岐阜大学, 2005 年 11 月 5 日.
- 8) 山田幸生, 「近赤外光を用いた生体診断---拡散光トモグラフィと血糖値測定---」, 日本光学会第 40 回サマーセミナー, 静岡県裾野市, 2006 年 8 月 4-5 日.
- 9) Yukio Yamada, Katsuhiko Maruo, Hidenobu Arimoto, Mamoru Tamura, Yukihiro Ozaki, “New methodology of optical blood glucose monitoring based on simulation of light propagation in the skin, “ Optical Imaging 2006 at NIH --- Fifth Inter-Institute Workshop on Optical Diagnostic Imaging from Bench to Bedside at the National Institutes of Health ---, Bethesda, Maryland, USA, Sep. 25-27, 2006.
- 10) 山田幸生, 「皮膚などの光散乱体中の光伝搬シミュレーション」, 近赤外研究会 第 22 回近赤外フォーラム, つくば市, 2006 年 11 月 8-10 日

#### 特許

- 1) 角田直人, 奥山直樹, 渡邊まゆ, 山田幸生, 「マイクロプローブ並びにその製造装置及び方法」, 特願 2005-041142.
- 2) 山田幸生, 角田直人, 青木一男, 木村利久, 「光プローブ、これを用いた計測システム、および、これを用いた反射光検出方法」, 特開 2004-337605.
- 3) 山田幸生, 桃木秀幸, 角田直人, 「流量測定方法およびそれに用いる測定装置」, 特開 2004-271523.
- 4) 山田幸生, 桃木秀幸, 角田直人, 「温度測定方法およびそれに用いる測定装置」, 特開 2004-251766.
- 5) 小池卓二, 「微量薬品の温度調整および注入機構」, 特願 2004-326925.
- 6) 小池卓二, 和田仁, 小林俊光, 湯浅涼, 「狭い空間で使用可能な力一変位計測システム」, 特願 2004-326931.
- 7) 近江谷克裕, 丹羽一樹, 丹羽治樹, 中村光裕, 龍福正行, 「天然型 L-システインまたはその誘導体を用いたホタル発光基質の生合成システム及び本システムを含んだ発光基質溶液」, PCT/JP2005/2384.
- 8) 田中一男, 原直裕, 「回転翼機構、該回転翼機構を用いた移動体、並びに発電機」, 特願 2006-39679.
- 9) 武田光夫, Wei Wang, 石井信生, 宮本洋子 「微小変位計測法及び装置」, PCT/JP2005/07683.
- 10) 牧 昌次郎, 小島 哲, 丹羽治樹, 平野 誉, 「複素環化合物及び発光方法」, 特願 2006-86175.
- 11) 田中一男, 長谷川 信, 「平行リンク機構を有する回転動力伝達装置」, 特願 2007-35406.
- 12) 田中一男, 東 善之, 原 直裕, 長谷川 信, 「回転翼」, 特願 2007-039541.
- 13) 内田雅文, 「触刺激を用いた個人認証システム」, 特願 2006-123779.

- 14) 武田光夫, 王煒, 横関友亮, 石島玲華, チャオユー, 「変位検出方法, 及び, 変位検出装置, 変位検出プログラム, 並びに, 特徴点マッチング処理方法, 特徴点マッチングプログラム」, 国際出願番号 PCT/JP2007/51095.
- 15) 丹羽治樹, 「複素環化合物及び発光方法」, PCT/JP2007/056227.
- 16) 丹羽治樹, 「ルシフェラーゼの発光基質」, 特願 2008-023396.
- 17) プラサド ラジキショール, 小池卓二, 高橋紀成, 松野文俊, 「マイクロホン装置」, 特願 2008-25379

### 受賞

- 1) 山田幸生, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門第13回業績賞 (2005).
- 2) 田中一男, 2005 American Control Conference Best Paper Selection in 2005 ACC, 受賞論文”Fuzzy Control System Designs using Redundancy of Descriptor Representation: A Fuzzy Lyapunov Function Approach”.
- 3) N, Kakuta, F. Li, and Y. Yamada, JpCOMPEmbs05, Ann. Conf. IEEE EMBS 2005, “A Method for Measurement of Water Temperature in Micro-Region Using Near Infrared Light”.
- 4) 樫森与志喜, 第5回応用物理学学会欧文誌編集貢献賞.
- 5) 山田幸生, 日本機械学会バイオエンジニアリング部門 第13回業績賞「光を用いた生体計測に関する基礎研究ほかの優れた業績」(2005年1月22日).
- 6) 趙 会娟, 高峰, 谷川ゆかり, 本間一弘, 小野寺陽一, 山田幸生, 日本機械学会賞(論文) "Anatomical and Functional Images for in vitro and in vivo Tissues by NIR Time-domain Diffuse Optical Tomography," (2005年4月8日).

### 取材・記事等

- 1) 山田幸生, 「採血なしで血糖値測定」, 日本経済新聞 2006年11月24日(金)朝刊1面.
- 2) 山田幸生, 「光ファイバーを腕に当てるだけで採血することなく血糖値を測定できる技術が実現」, 雑誌DIME 2007年1月9日号, p. 145.
- 3) 山田幸生, 「2006年技術トレンド調査, 「採血なしで血糖値測定」290件中35位」, 日経産業新聞 2006年12月25日(月)10面.
- 4) 山田幸生, 「なくそう・減らそう糖尿病: 第5部・インスリンは怖くない」毎日新聞 2007年7月20日 東京朝刊
- 5) 田中一男, 朝日新聞記事「念ずれば通ず?」 2007年9月3日科学欄にブレインマシンインタフェースの応用研究として車椅子の脳動制御が紹介
- 6) 田中一男, ブラジルの2大民放のひとつRecord TVの取材を受ける 2007年12月18日
- 7) 田中一男, テレビ朝日 近未来予測ジキル&ハイド, 近未来の驚嘆のBrain-Machine Interface技術として田中研究室の脳波で動く車椅子が紹介(取材日 2008年1月17日, 放映日 2008年3月9日)
- 8) 丹羽治樹, NHK 教育「サイエンスZERO 光る生物の力をいかせ」で丹羽研究室(量子・物質工学科)を紹介(NHK番組ホームページ)(2007年12月1日23:45~0:29)

以上