

平成 22 年 5 月 30 日現在

研究種目： 基盤研究（C）
研究期間： 2007～2009
課題番号： 19500806
研究課題名（和文） 内視鏡外科手術における医療安全水準の向上を目指した教育・訓練システムの確立
研究課題名（英文） Establishment of education system for endoscopic surgery

研究代表者
田上 和夫（TANOUE, KAZUO）
九州大学・大学病院・准教授
研究者番号： 40294920

研究成果の概要（和文）：九州大学病院内視鏡外科手術トレーニングセンターにて、各種コースを設け、セミナーを実施した。セミナーコースは整形外科医向けの関節鏡手技習得コースで、3回36人が受講した。ベーシックコースはボックス、シミュレータ訓練のみの、研修医向けのコースで、5回44人受講した。我々が最も力点を置いたのは、基本手技の習得に特化したスタンダードコースで、講義（内視鏡外科手術の特性、機器の説明・使用法、内視鏡・鉗子の基本操作、視野展開法、実際の剥離、切離、縫合、結紮などの基本手技の講義）ボックス訓練（鉗子による空間認知、左右の協調操作、剥離、切離、縫合、結紮などの基本手技の反復訓練）シミュレータ訓練（シミュレータによる基本的鉗子操作手技の訓練）動物による手術訓練（実際の腹腔鏡下手術と同様な、腸間膜の血管、胃、腸を用いて止血、剥離、切離、縫合、結紮などの内視鏡外科手術の基本手技の訓練）から成る教育カリキュラムを作成した。44回511人が受講した。アドバンスコースは、実践に即した手技の習得を目的とし、整形外科3回、小児外科2回、消化器外科6回で120人受講した。スタンダードコースにおいて訓練効果を客観的に評価できる技術評価タスクを考案した。被訓練者全員に対してトレーニング前、および後に同じ評価タスク（円形の連続縫合）を行った。タスクは全て録画保存されるとともに、所要時間やエラーを測定、記録した。さらに左右両鉗子の先にセンサーを取り付け、磁気式三次元位置計測装置(AURORA™)を用いて鉗子の軌跡を記録した。解析により、被訓練者の手技の上達は見られるものの、手技に伴うエラーが増加することがわかった。また、被訓練者に対し、シミュレータ(LapSim™, MIST™)を用いて決められたタスクを課し、データを蓄積した。

研究成果の概要（英文）：

We established a training center for endoscopic surgery in our university hospital in November 2004. We regularly hold four training courses for endoscopic surgeons to foster their development of manual skills. The standard course, a 2-day course held once a month, is designed to develop fundamental skills required for endoscopic surgery using dry (a box training and a VR simulator training) and wet (animal) training. The advanced course teaches procedures required for advanced operations and is performed in animals, and is taught by an expert in performing the operation. The basic course is a 1-day course aimed at young residents within 1 or 2 years after the graduation from medical school, and teaches fundamental knowledge and skills in dry training. Between November 2004 and March 2010, we have run 48 standard courses, 14 advanced courses, seven basic courses, and two seminar courses. A total of 902

participants from across Japan have participated in these training courses.

Assessment using the original evaluation task

Before and after training, all participants received our original skill assessment using a box trainer, which was eight places of continuous suturing along a circle.

The rubber sheet on which a circle with eight dots inside/outside were printed is as follows; a participant sutures between certain entry/exit points (A), and ties twice (B). He/she performs the remaining seven places of continuous sutures along the circle successively (C). At last, the trainee ligates twice with an edge of initial knot tying and finishes the task (D). The start time was defined as the time when both forceps started to move from a stationary state. The end time was defined as the time the last tie was completed. The time limit of this task was 7 minutes. In each participant, the total time taken to complete the task was measured. The number of times the rubber sheet was torn, and the slackness of the ligatures, and the distance of deviation of the needle's entry/exit point from the correct point were also recorded as errors. The right and left forceps had sensors mounted on the tips, and a tracing of their paths was recorded on a computer using a magnetic formula three-dimensional positional instrumentation device (AURORA, NDI, Ltd., Canada). The AURORA System, which is composed of sensor coils, a field generator, a system control unit and a sensor interface unit, uses an electromagnetic measurement technology that has been designed for applications requiring precise, real-time spatial measurements without having to worry about line-of-sight.

交付決定額

	直接経費	間接経費	合 計
2007 年度	3,000,000	900,000	3,900,000
2008 年度	600,000	180,000	780,000
2009 年度	100,000	30,000	130,000
年度			
年度			
総 計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：

科研費の分科・細目：

キーワード：

1. 研究開始当初の背景

内視鏡外科手術は、1990年に腹腔鏡下胆嚢摘出術が発表されて以来爆発的な発展を遂げており、その低侵襲性ゆえに今後もますます適応が広がっていくものと考えられる。しかしその一方、最近本手術に関する医療事故が相次ぎ、社会的にも問題になっている。こ

れは多くの場合、医師の内視鏡外科手術や先端医療機器に対する理解や認識の不足、未熟な技術に起因するものであり、このような事故の防止のためには専門的な教育・訓練が重要であることは論を待たないところである。しかし、我が国における当該分野はまだ確立されておらず、欧米に比べても立ち遅れてい

ると言わざるを得ない。また、教育効果を正しく判断するためには、適切な技術評価方法が不可欠であるが、これもまた確立されたものは存在しない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、内視鏡外科手術における我が国独自の教育方法・技術評価法を確立し、医療安全水準の向上を目指すことである。

3. 研究の方法

1. 九州大学病院内視鏡外科手術トレーニングセンターにて講義、ボックス訓練、シミュレータ訓練、動物による手術訓練から成る教育カリキュラムを作成する。さらに、訓練効果を客観的に評価できる技術評価タスクを考案する。
2. 講義：内視鏡外科手術の特性、機器の説明・使用法、内視鏡・鉗子の基本操作、視野展開法、実際の剥離、切離、縫合、結紮などの基本手技の講義を行う。
3. ボックス訓練：各被訓練者に1台のトレーニングボックスを割り当て、鉗子による空間認知、左右の協調操作、剥離、切離、縫合、結紮などの基本手技を反復訓練する。また、ブタの小腸などでの訓練も取り入れる。トレーニングタスクは、現在既に効果があると報告されているものを基に作成する。
4. シミュレータ訓練：現在世界で認知されているシミュレータ (LapSim™, MST™) を導入し、そのプログラムの中から基本的手技習得に必要なと思われるタスクを選択し、目標スコアを設定して繰り返し訓練する。各受講者毎にアカウントを作成し、個々のデータは全て保存し、後に解析する。
5. ブタによる手術訓練：実際の腹腔鏡下手術と同様に、腸間膜の血管、胃、腸を用いて止血、剥離、切離、縫合、結紮などの内視鏡外科手術の基本手技をトレーニングする。
6. 技術評価タスク：被訓練者全員に対してトレーニング前、および後に同じ評価タスク (円形の連続縫合) を行う。タスクは全て録画保存されるとともに、所要時間やエラーを測定、記録する。さらに左右両鉗子の先にセンサーを取り付け、磁気式三次元位置計測装置 (AURORA™) を用いて鉗子の軌跡を記録する。受講者の同意の下、基本手技の上達を確認すると同時にデータを蓄積し、タスク操作のスピード、正確性、さらに左右鉗子の移動距離、速度、加速度に関して解析を

行うことにより適切な評価基準を見いだす。

7. 解析に基づくカリキュラムの改善：被訓練者の技術評価タスクから得られたデータを解析することにより、訓練後に何が上達して、何が足りないかを明らかにすることにより、より良いカリキュラムの構築を目指す。

4. 研究成果

九州大学病院内視鏡外科手術トレーニングセンターにて、各種コースを設け、セミナーを実施した。セミナーコースは整形外科医向けの関節鏡手技習得コースで、3回36人が受講した。ベーシックコースはボックス、シミュレータ訓練のみの、研修医向けのコースで、5回44人受講した。我々が最も力点を置いたのは、基本手技の習得に特化したスタンダードコースで、講義 (内視鏡外科手術の特性、機器の説明・使用法、内視鏡・鉗子の基本操作、視野展開法、実際の剥離、切離、縫合、結紮などの基本手技の講義) ボックス訓練 (鉗子による空間認知、左右の協調操作、剥離、切離、縫合、結紮などの基本手技の反復訓練) シミュレータ訓練 (シミュレータによる基本的鉗子操作手技の訓練) 動物による手術訓練 (実際の腹腔鏡下手術と同様な、腸間膜の血管、胃、腸を用いて止血、剥離、切離、縫合、結紮などの内視鏡外科手術の基本手技の訓練) から成る教育カリキュラムを作成した。44回511人が受講した。アドバンスコースは、実践に即した手技の習得を目的とし、整形外科3回、小児外科2回、消化器外科6回で120人受講した。スタンダードコースにおいて訓練効果を客観的に評価できる技術評価タスクを考案した。被訓練者全員に対してトレーニング前、および後に同じ評価タスク (円形の連続縫合) を行った。タスクは全て録画保存されるとともに、所要時間やエラーを測定、記録した。さらに左右両鉗子の先にセンサーを取り付け、磁気式三次元位置計測装置 (AURORA™) を用いて鉗子の軌跡を記録した。解析により、被訓練者の手技の上達は見られるものの、手技に伴うエラーが増加することがわかった。また、被訓練者に対し、シミュレータ (LapSim™, MIST™) を用いて決められたタスクを課し、データを蓄積した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計15件)

1. [Tanoue K](#), [Ieiri S](#), Konishi K, Yasunaga T, Okazaki K, Yamaguchi S, Yoshida D, Kakeji Y, [Hashizume M](#): Effectiveness of endoscopic surgery training for medical students using a virtual reality simulator versus a box trainer: a randomized controlled trial. *Surg Endosc* 22(4): 985-990, 2008

2. Hong J, Hashizume M: A neurosurgical navigation system based on intraoperative tumour remnant estimation. *Journal of Robotic Surgery* 1(1): 91-97, 2007
 3. Konishi K, Nakamoto M, Kakeji Y, Tanoue K, Kawanaka H, Yamaguchi S, Ieiri S, Sato Y, Maehara Y, Tamura S, Hashizume M: A real-time navigation system for laparoscopic surgery based on three-dimensional ultrasound using magneto-optic hybrid tracking configuration. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery* 2(1): 1-10, 2007
 4. Yasunaga T, Konishi K, Yamaguchi S, Okazaki K, Hong J, Ieiri S, Nakashima H, Tanoue K, Fukuyo T, Hashizume M: MR-compatible laparoscope with a distally mounted CCD for MR image-guided surgery. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery* 2(1): 11-18, 2007
 5. Arata J, Takahashi H, Pitakwatchara P, Warisawa S, Tanoue K, Konishi K, Ieiri S, Shimizu S, Nakashima H, Okamura K, Fujino Y, Ueda Y, Chotiwan P, Mitsuiishi M, Hashizume M: Tele-surgery experiment between Japan and Thailand using high-speed Internet. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery* 2(Suppl 1): S196-S198, 2007
 6. Yamaguchi S, Konishi K, Yasunaga T, Yoshida D, Kinjo N, Kobayashi K, Ieiri S, Okazaki K, Nakashima H, Tanoue K, Maehara Y, Hashizume M: Construct validity for eye-hand coordination skill on a virtual reality laparoscopic surgical simulator. *Surg Endosc* 21(12): 2253-2257, 2007
 7. 田上和夫, 橋爪 誠: これからの低侵襲医療. *外科治療* 96増刊: 20-24, 2007
 8. 小西晃造, 橋爪 誠: 一般外科における術中ナビゲーションシステム～内視鏡外科手術におけるナビゲーションシステムを中心に. *映像情報メディカル* 39(6): 590-597, 2007
 9. Hashizume M, Yasunaga T, Tanoue K, Ieiri S, Konishi K, Kishi K, Nakamoto H, Ikeda D, Sakuma I, Fuji M, Dohi T: New real-time MR image-guided surgical robotic system for minimally invasive precision surgery. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery* 2(6): 317-325, 2008
 10. Arata J, Takahashi H, Yasunaga S, Onda K, Tanaka K, Sugita N, Tanoue K, Konishi K, Ieiri S, Fujino Y, Ueda Y, Fujimoto H, Mitsuiishi M, Hashizume M: Impact of network time-delay and force feedback on tele-surgery. *Int J CARS* 2008 3:371-378, 2008
 11. 田上和夫, 橋爪 誠: 特集: 肝疾患に対する脾摘・PSEの功罪、肝硬変症における脾摘、PSEの功罪. *肝胆膵* 56(3): 347-352, 2008
 12. 小西晃造, 富川盛雅, 田上和夫, 橋爪 誠: 特集 先端医療機器と内視鏡外科手術 リアルタイムナビゲーションシステムの開発と腹腔鏡下手術への応用. *日本内視鏡外科学会雑誌* 13(6): 703-709, 2008
 13. Maeda T, Hong J, Konishi K, Nakatsuji T, Yasunaga T, Yamashita Y, Taketomi A, Kotoh K, Enjoji M, Nakashima H, Tanoue K, Maehara Y, Hashizume M: Tumor ablation therapy of liver cancers with an open magnetic resonance imaging-based navigation system. *Surg Endosc* 23: 1048-1053, 2009
 14. Ohuchida K, Kenmotsu H, Yamamoto A, Sawada K, Hayami T, Morooka K, Hoshino H, Uemura M, Konishi K, Yoshida D, Maeda T, Ieiri S, Tanoue K, Tanaka M, Hashizume M: The effect of CyberDome, a novel 3-dimensional dome-shaped display system, on laparoscopic procedures. *Int J CARS* 4(2) : 125-132, 2009
 15. Ohuchida K, Kenmotsu H, Yamamoto A, Sawada K, Hayami T, Morooka K, Takasugi S, Konishi K, Ieiri S, Tanoue K, Iwamoto Y, Tanaka M, Hashizume M: The frontal cortex is activated during learning of endoscopic procedures. *Surg Endosc* 23(10), 2296-2301, 2009
- 〔学会発表〕(計 28 件)
1. 山口将平, 田上和夫, 姉川 剛, 吉田大輔, 大内田研宙, 小西晃造, 家入里志, 岡崎 賢, 中島秀彰, 橋爪 誠: 内視鏡下縫合結紮トレーニングによりサイコモーターズは向上するか - Randomized controlled trial. 第107回日本外科学会定期学術集会. 2007年4月11日, 大阪 (サージカルフォーラム)
 2. 田上和夫, 家入里志, 小西晃造, 山口将平, 吉田大輔, 大内田研宙, 姉川 剛, 中島秀彰, 橋爪 誠: 内視鏡外科手術における教育の確立を目的としたトレーニングセンターの実際とその意義. 第107回日本外科学会定期学術集会. 2007年4月12日, 大阪 (サージカルフォーラム)
 3. 中島秀彰, 岡崎 賢, 小西晃造, 安永武史, 植村宗則, 大内田研宙, 姉川 剛, 吉田大輔, 山口将平, 家入里志, 田上和夫, 橋爪 誠: 内視鏡外科手術トレーニングセンターの受講者の長期経過後のアンケート調査: トレーニングの長期的効果についての検討. 第107回日本外科学会定期学術集会. 2007年4月12日, 大阪 (サージカルフォーラム)
 4. 田上和夫, 家入里志, 小西晃造, 山口将平, 吉田大輔, 大内田研宙, 中島秀彰, 橋爪 誠: より安全な腹腔鏡下手術のための教育・訓練及び評価の実際. 第62回日本消化器外科学会定期学術集会. 2007年7月18日, 東京 (ビデオワークショップ)

5. Tanoue K, Ieiri S, Konishi K, Okazaki K, Yamaguchi S, Yoshida D, Ohuchida K, Yasunaga T, Nakashima H, Hashizume M: Training seminar specialized in fundamental skills of endoscopic surgery in Japan. 2007 Scientific Session of the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES). April 18, 2007, Las Vegas, USA (Poster)
6. 中島秀彰, 吉田大輔, 小西晃造, 大内田研宙, 家入里志, 前田貴司, 田上和夫, 橋爪 誠: 内視鏡外科手術の技術評価における動物組織を用いた縫合訓練の意義. 第20回日本内視鏡外科学会総会. 2007年11月21日, 仙台 (一般演題)
7. Ieiri S, Konishi K, Tanoue K, Arata J, Takahashi H, Shimizu S, Nakashima N, Young Soo Kim, Joon-Soo Hahm, Patpong Navichareern, Yamaguchi S, Yoshida D, Okazaki K, Nakashima H, Fujino Y, Mitsuishi M, Hashizume M: Experience of remote robotic Tele-Surgery using minimally invasive surgical system made in Japan. The 19th International Conference of Society for Medical Innovation and Technology. November 21, 2007, Sendai, Japan (Symposium)
8. Konishi K, Nakamoto M, Kakeji Y, Tanoue K, Kawanaka H, Ieiri S, Yoshino I, Sato Y, Maeda T, Maehara Y, Hashizume M: A real time navigation for endoscopic surgery based on multimodality medical imagings: Experiences with 30 clinical cases. The 19th International Conference of Society for Medical Innovation and Technology. November 21, 2007, Sendai, Japan (Workshop)
9. Tanoue K, Ieiri S, Konishi K, Yoshida D, Ohuchida K, Yasunaga T, Nakatsuji T, Anegawa G, Maeda T, Hashizume M: Training seminar specialized in fundamental skills of endoscopic surgery in Japan. The 19th International Conference of Society for Medical Innovation and Technology. November 22, 2007, Sendai, Japan (Workshop)
10. 中島秀彰, 吉田大輔, 小西晃造, 大内田研宙, 上原英雄, 橋本直隆, 姉川 剛, 中辻隆徳, 家入里志, 前田貴司, 田上和夫, 橋爪 誠: 内視鏡外科手術の技術評価におけるVRシミュレータと動物小腸モデルの意義. 第108回日本外科学会定期学術集会. 2008年5月15日, 長崎 (サージカルフォーラム)
11. Ohuchida K, Yamamoto A, Hayami T, Morooka K, Kenmotsu H, Hoshino H, Sawada K, Uemura M, Konishi K, Ieiri S, Yoshida D, Maeda T, Tanoue K, Hashizume M: Cyberdome, NOVEL 3-DIMENSION hemispherical display system, improves PROCEDURES OF LAPAROSCOPIC SURGERY. SAGES 2008 Surgical Spring Week. April 12, 2008, Los Angeles, USA (Oral and Video Presentations)
12. Tanoue K, Ieiri S, Konishi K, Ohuchida K, Yoshida D, Nakatsuji T, Anegawa G, Uehara H, N Hashimoto N, Maeda T, Hashizume M: ASSESSMENT OF SKILL IN THE TRAINING SEMINAR FOR ACQUISITION OF FUNDAMENTALS OF ENDOSCOPIC SURGERY IN JAPAN. SAGES 2008 Surgical Spring Week. April 11, 2008, Los Angeles, USA (Poster)
13. Ieiri S, Tanoue K, Nakatsuji T, Konishi K, Yoshida D, Uehara H, Hashimoto N, Ueda Y, Matsuoka H, Fujino Y, Ohuchida K, Maeda T, Hashizume M: Evaluation experiment of Region of Interest (ROI) presenting system using MPEG4 scalable CODEC for clinical telemedicine. 7th Asian-Pacific Conference on Medical and Biological Engineering (APCMBE2008). April 24, 2008, Beijing, China (Poster)
14. Tanoue K, Ieiri S, Konishi K, Nakatsuji T, Fujino Y, Ueda Y, Navichareern P, Chotiwan P, Maeda T, Hashizume M: The effectiveness of tele-mentoring for endoscopic surgery between Thailand and Japan. 7th Asian-Pacific Conference on Medical and Biological Engineering (APCMBE2008). April 24, 2008, Beijing, China (Poster)
15. Ieiri S, Tanoue K, Uehara H, Hashimoto N, Hashizume M, Konishi K, Kawabe Y, Nakatsuji T, Yoshida D, Yamaguchi S, Anegawa G, Ohuchida K, Uemura M, Yasunaga T, Hong J, Kenmotsu H, Maeda T: Simple and exquisite evaluation model for psychomotor skills in endoscopic surgery. Computer Assisted Radiology and Surgery 22th International Congress and Exhibition. June 26, 2008, Barcelona, Spain (Poster)
16. 田上和夫, 家入里志, 小西晃造, 大内田研宙, 中辻孝徳, 姉川 剛, 上原英雄, 橋本直隆, 前田貴司, 橋爪 誠: 内視鏡外科手術における教育体制の確立を目指してー基本手技から体内吻合トレーニングまで. 第63回日本消化器外科学会総会. 2008年7月18日, 札幌 (パネルディスカッション)
17. 田上和夫, 家入里志, 小西晃造, 大内田研宙, 鬼丸 学, 東 真弓, 富川盛雅, 橋爪 誠: 内視鏡外科手術における合併症ゼロを目指した教育トレーニングの取り組み. 第109回日本外科学会定期学術集会. 2009年4月4日, 福岡 (サージカルフォーラム)
18. Hashizume M: Image-guided Minimally Invasive Robotic Surgery. France-Japan Research Workshop on Medical and Surgical Robotics. May 10, 2009, Tokyo, Japan
19. 田上和夫, 家入里志, 小西晃造, 大内田研宙, 東真弓, 鬼丸学, 富川盛雅, 橋爪 誠: 安全確実な内視鏡外科手術を目指したトレーニングセミナー. 第87回日本消化器内視鏡学会

- 九州支部例会. 2009年6月20日, 福岡 (教育セッション)
20. Ieiri S, Tanoue K, Konishi K, Nakatsuji T, Y oshida D, Uehara H, Hashimoto N, Ohuchida K, Maeda T, Hashizume M: Evaluation of a region of interest (ROI) presenting system using MPEG4 scalable CODEC for clinical tele medicine. Computer Assisted Radiology and Surgery 23rd International Congress and Exhibition. June 24-27, 2009, Berlin, Germany (poster)
 21. Hashizume M: Computer-aided surgical training and telesurgery. Computer Assisted Radiology and Surgery 23rd International Congress and Exhibition. June 26, 2009, Berlin, Germany
 22. Hong J, Hamano R, Kobayashi Y, Fujie M, Tanoue K, Tomikawa M, Ieiri S, Konishi K, Hashizume M: A transfusion robot using ultrasound image and reaction force sensor. 4th International Surgical Symposium of NOTES & The 5th Asian Conference on Computer Aided Surgery (ACCAS2009) July 3, 2009, Changhai County, Taiwan (oral session)
 23. Hashizume M: Overview of the project. Computer Assisted Radiology and Surgery 23rd International Congress and Exhibition. June 27, 2009, Berlin, Germany (special session)
 24. 田上和夫, 家入里志, 小西晃造, 大内田研宙, 東 真弓, 鬼丸 学, 富川盛雅, 橋爪 誠: 安全確実な腹腔鏡下手術の標準化を目指して - 基本手技から体内吻合トレーニングまで. 第64回日本消化器外科学会総会, 2009年7月17日, 大阪 (ビデオシンポジウム)
 25. 橋爪 誠: 内視鏡手術の最前線. 第29回日本小児内視鏡外科・手術手技研究会, 2009年10月30日, 鹿児島 (ランチョンセミナー)
 26. 橋爪 誠: 安全確実な治療を目指した教育システムの構築. 第18回日本コンピュータ外科学会大会, 2009年11月23日, 東京 (シンポジウム)
 27. 田上和夫, 家入里志, 小西晃造, 大内田研宙, 鬼丸 学, 長尾吉泰, 仲田興平, 神代竜一, 富川盛雅, 橋爪 誠: 内視鏡外科手術の安全水準向上を目指した教育トレーニングの取り組み. 第22回日本内視鏡外科学会総会, 2009年12月4日, 東京 (ワークショップ)
 28. 田上和夫, 家入里志, 小西晃造, 大内田研宙, 野副安宏, 沖野秀宣, 富川盛雅, 上野毅一郎, 橋爪 誠: 単孔式腹腔鏡下胆嚢摘手術を安全に行うための導入と手技の工夫. 第22回日本内視鏡外科学会総会, 2009年12月4日, 東京 (一般演題)

〔図書〕(計 1 件)

1. 田上和夫, 橋爪 誠: 第 5 章腹腔鏡下胆嚢摘出術のトレーニング 基本的手技習得のためのトレーニング. 動画でわかる 腹腔鏡下胆嚢摘出術 基本から技術認定まで: 194-199, 編集:松本純夫, 編集協力:木村泰三、山下裕一、森 俊幸、徳村弘実, 中山書店, 東京, 2008 (分担執筆)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織 (1)研究代表者

田上 和夫 (TANOUE, KAZUO)
九州大学・大学病院・准教授
研究者番号 : 40294920

(2)研究分担者

橋爪 誠 (HASHIZUME, MAKOTO)
九州大学・大学院医学研究院・教授
研究者番号 : 90198664

家入 里志 (IEIRI, SATOSHI)
九州大学・大学病院・助教
研究者番号 : 00363359

(3)連携研究者

中島 秀彰 (NAKASHIMA, HIDEAKI)
九州大学・大学院医学研究院・研究員
研究者番号 : 20253528

小西 晃造 (KONISHI, KOZO)
九州大学・大学院医学研究院・
寄附講座教員
研究者番号 : 90380641

洪 在成 (Hong, Jaesung)
九州大学・先端融合医療レドックスナビ・
学術研究員
研究者番号 : 70404043

大内田 研宙 (OOUCHIDA, KENOKI)
九州大学・大学院医学研究院・研究員
研究者番号 : 20452708