

メディカルフォトニクス研究センター  
基盤光医学研究部門  
光イメージング研究室

1 構 成 員

	平成 24 年 3 月 31 日現在	
教授	1 人	
准教授	1 人	
講師（うち病院籍）	0 人	(0 人)
助教（うち病院籍）	0 人	(0 人)
助手（うち病院籍）	0 人	(0 人)
特任教員（特任教授、特任准教授、特任助教を含む）	0 人	
医員	0 人	
研修医	0 人	
特任研究員	4 人	
大学院学生（うち他講座から）	3 人	(0 人)
研究生	1 人	
外国人客員研究員	0 人	
技術職員（教務職員を含む）	0 人	
その他（技術補佐員等）	5 人	
合計	15 人	

2 教員の異動状況

寺川 進（教授）(H.5.4.1.~H24.3.31.)  
山本 清二（准教授）(H.12.3.1.~H24.3.31.)  
櫻井 孝司（助教）(H.8.4.1.~H23.10.31.)

3 研究業績

数字は小数 2 位まで。

	平成 23 年度	
(1) 原著論文数（うち邦文のもの）	4 編	(1 編)
そのインパクトファクターの合計	10.75	
(2) 論文形式のプロシーディングズ数	1 編	
(3) 総説数（うち邦文のもの）	0 編	(0 編)
そのインパクトファクターの合計	0.00	
(4) 著書数（うち邦文のもの）	4 編	(4 編)
(5) 症例報告数（うち邦文のもの）	0 編	(0 編)
そのインパクトファクターの合計	0.00	
(6) その他（レター等）	0 編	
そのインパクトファクターの合計	0.00	

#### (1) 原著論文 (当該教室所属の者に下線)

A. 筆頭著者が浜松医科大学の当該教室に所属していたもの

1. Wu H, Sakurai T, Terakawa S: Fucoidan suppresses endocytosis in cultured HeLa cells. *Chin J Integrat Med.* 10.1007/s11655-011-0797-9, 2011

インパクトファクターの小計 [0.00]

B. 筆頭著者が浜松医科大学の他教室に所属し、共著者が当該教室に所属していたもの (学内の共同研究)

1. 橋本泰幸、高橋吾郎、峯田周幸、友田幸一、山本清二: 鼻内手術用立体内視鏡の臨床応用. *耳鼻咽喉科展望* 54:306-309, 2011

インパクトファクターの小計 [0.00]

C. 筆頭著者が浜松医科大学以外の教室に所属し、共著者が当該教室に所属していたもの

1. Nemoto M, Hoshi Y, Sato C, Iguchi Y, Hashimoto I, Kohno E, Hirano T, Terakawa S: Diversity of neural-hemodynamic relationships associated with differences in cortical processing during bilateral somatosensory activation in rats. *NeuroImage*, 59, 3325-3338, 2012
2. Nawa Y, Inami W, Chiba A, Ono A, Miyakawa A, Kawata Y, Lin S, Terakawa S: Dynamic and high-resolution live cell imaging by direct electron beam excitation. *Optics Express* 20, 5629-5635, 2012

インパクトファクターの小計 [10.75]

#### (2) 論文形式のプロシーディングズ

A. 筆頭著者が浜松医科大学の当該教室に所属していたもの

1. Yoshida, TO, Kohono E, Kanada M, Inoue K, Sakurai T, Yamamoto S, Terakawa S: Intermittent sepctrometric fluorescence monitoring for 5-ALA mediated PDD-PDT using an LED irradiation and a VLD excitation in vivo. In: 13th IPA World Congress-IPA Innsbruck, Austria, ed. by Herwig Kostron, Medimond, Pianoro, Italy pp. 175-178, 2011

#### (4) 著 書

A. 筆頭著者が浜松医科大学の当該教室に所属していたもの

1. 吉田孝人: 偶然が織りなす人生-HLA共同研究の夢はハルピンへ. *今日の移植* 24(N0. 3), p232, 2011
2. 吉田孝人: 偶然が織りなす人生-箸が取り持つ深い友情と新しい癌診断・治療. *今日の移植* 24 (N0. 4), p334, 2011
3. 吉田孝人: 偶然が織りなす人生-Dr. Paul I. Terasaki とミシガン大学, Ann Arbor. *今日の移植* 24 (N0. 5), p441, 2011
4. 吉田孝人: 偶然が織りなす人生-HLA DNA タイピングの将来像. *今日の移植* 24 (N0. 6), p549, 2011

#### 4 特許等の出願状況

	平成 23 年度
特許取得数（出願中含む）	5 件

- 「光ビーム同期式イメージセンサ及びこれを用いる共焦点顕微鏡装置」特願 2005-024687 <特許登録平成 23 年 7 月 14 日> 発明者：寺川 進、櫻井孝司 他
- 「手術支援装置、方法及びプログラム」、特願 2006-032605、平成 18 年 2 月 9 日出願 <特許第 4836122 号、平成 23 年 10 月 7 日> 発明者：山本清二 他
- 「乗り物酔い訓練装置」、特願 2007-065713、平成 19 年 3 月 14 日出願 <特許第 4815606 号、平成 23 年 9 月 9 日> 発明者：寺川 進、高矢昌紀、山本清二
- 「脳萎縮判定装置、脳萎縮判定方法及び脳萎縮判定プログラム」、US 12/295,261、平成 19 年 3 月 29 日米国出願 <登録 US 8112144、平成 24 年 2 月 7 日> 発明者：山本清二 他
- 「医療用ドリルユニットおよびドリルならびに医療用加工装置」平成 23 年 4 月 11 日出願 発明者：寺川 進 他

#### 5 医学研究費取得状況

	平成 23 年度	
(1) 文部科学省科学研究費	4 件	(1,076 万円)
(2) 厚生労働科学研究費	1 件	(6,368 万円)
(3) 他政府機関による研究助成	5 件	(5,230 万円)
(4) 財団助成金	0 件	( 0 万円)
(5) 受託研究または共同研究	3 件	(285 万円)
(6) 奨学寄附金その他（民間より）	1 件	( 30 万円)

##### (1) 文部科学省科学研究費

山本清二（代表者）、科学研究費補助金（基盤研究B）「脳電気刺激で誘導されるミトコンドリア蛋白UCP4による虚血耐性の検討とその応用」研究期間：845万円（新規）

山本清二（分担者）、科学研究費補助金（基盤研究B）（代表者：豊橋技術科学大学 穂積直裕）「生物用高分解能 2次元 3次元複合音響インピーダンス顕微鏡の開発」10万円（継続）

櫻井孝司（代表者）基盤研究(C)「生体内視顕微鏡法による膵β細胞インスリン放出と血糖値制御機構の解明」117万円（継続）

金田雅充、学術振興会特別研究員奨励費「ゼブラフィッシュを用いた高分解能生体イメージングによる血管と癌細胞に関する研究」104万円（継続）

##### (2) 厚生労働科学研究費

山本清二（代表者）、医療技術実用化総合研究事業「顕微鏡感覚で使え、安心・安全を提供する手術用立体内視鏡システムの試作開発と臨床応用」6,368万円（継続）

##### (3) 他政府機関による研究助成

寺川 進（代表者）、JST 先端計測・分析機器開発「瞳関数制御による高度多機能光学顕微鏡の開発」

1,700万円（継続）

寺川 進（代表者）、櫻井孝司、オプトロニクスクラスター計画マルチモーダルセンサの医療応用研究 520万円（継続）

寺川 進（分担者）、JST CREST「電子線励起微小光源による光ナノイメージング」（代表：静岡大学 川田善正）840万円（継続）

寺川 進（分担者）、櫻井孝司、JST CREST 戦略的創造推進事業「イオンイメージセンサ技術を利用した医療生体ナノシステム構築」（代表：豊橋技術科学大・澤田和明）200万円（継続）

山本清二（代表者）文科省橋渡し研究支援推進プログラム・橋渡し加速研究「低侵襲手術支援システムの実用化開発と臨床研究」1,970万円（継続）

(5) 受託研究または共同研究

櫻井孝司、寺川 進 共同研究「高精度ファイバ共焦点顕微鏡の開発」40万円

寺川 進、吉田孝人 共同研究 「ALA の腫瘍治療への応用研究」80万円

山本清二、馬場 聡 受託研究「テレヘルツ波臨床応用に関する共同研究 ～ヒト病理組織を用いたテラヘルツ波分光～」165万円

## 7 学会活動

	国際学会	国内学会
(1) 特別講演・招待講演回数	0件	3件
(2) シンポジウム発表数	2件	0件
(3) 学会座長回数	2件	2件
(4) 学会開催回数	1件	3件
(5) 学会役員等回数	1件	5件
(6) 一般演題発表数	8件	

(1) 国際学会等開催・参加

1) 国際学会・会議等の開催

寺川 進 太平洋国際血管炎会議（東京） プログラム委員 2012.3.28-30 準備委員会 参加者数 750名

3) 当該教室から国際学会・会議等でのシンポジウム発表

1. Kanada M, Sakurai T, Terakawa S : Extravasation of tumor cells visualized in the zebrafish. 7th Hamamatsu-Kyungpook Symposium 2011.9.28-30 Daegu, Korea
2. Fukushi Y, Sakurai T, Terakawa S: Intracellular signaling visualized by acridine orange staining in gastric gland. 7th Hamamatsu-Kyungpook Symposium 2011.9.28-30 Daegu, Korea

4) 国際学会・会議等での座長

1. Terakawa S: International Symposium on Protons in Cancer Cells. Kyoto 2011.12.4
2. Terakawa S: Asia Pacific International Vasculitis Association Symposium. Tokyo. 2012. 3.29

5) 一般発表

口頭発表

1. Y. Fukushi, T. Sakurai, S. Terakawa: Fluorescence imaging of intracellular signaling related to acid secretion from the gastric glands. Federation of Asia Oceania Physiological Society Meeting (FAOPS), 2011.9, 12-14, Taipei, Taiwan
2. Yamamoto S, Tomoda K, Mineta H: New surgical navigator indicating the location of the center in an endoscopic view. The XIV International Rhinologic Society & XXX International Symposium on Infection and Allergy of the Nose (IRS/ISIAN 2011), 2011.9.20-23, Tokyo, Japan.

ポスター発表

1. Kanada M, Sakurai T, Terakawa S: Involvement of VEGF in extravasation of cancer cells visualized by in vivo imaging in the zebrafish. 7th World Molecular Imaging Congress (WMIC) 2011.9.7-10 San Diego, USA The Best Poster Award
2. Yoshida TO, Kohno E, Kanada M, Inoue K, Sakurai T, Yamamoto S, Terakawa S: Intermittent spectrometric fluorescence monitoring for 5-ALA-mediated DD-PDT using an LED irradiation and a VLD excitation in vivo. O096, Photodiagnosis and Photodynamic Therapy Vol 8 No 2, p153, June-2011 ISSN 1572-1000, 13th World Congress of International Photodynamic Association, Innsbruck, Austria, 10-14 May, 2011
3. Yamamoto S, Wang Y, Sakurai T, Terakawa S: Real-time intravital fluorescence imaging reveals that hydroxyl radical plays a crucial role in delayed neuronal death. XXVth International Symposium on Cerebral Blood Flow, Metabolism and Function and the Xth International Conference on Quantification of Brain Function with PET, 2011. 5.24-28, Barcelona, Spain
4. M. Thura M, Hokamura K, Yamamoto S, Koyama H, Suzuki M, Umemura K: Ginkgolide Prevented neuronal damage in acute cerebral ischemia by suppressing calcium influx. XXVth International Symposium on Cerebral Blood Flow, Metabolism and Function and the Xth International Conference on Quantification of Brain Function with PET, 2011. 5.24-28, Barcelona, Spain
5. Hashimoto Y, Takahashi G, Mineta H, Tomoda K, Yamamoto S: Newly developed stereo endoscope for rhino surgery. The XIV International Rhinologic Society & XXX International Symposium on Infection and Allergy of the Nose (IRS/ISIAN 2011), 2011.9.20-23, Tokyo, Japan.
6. Koizumi S, Yamamoto S, Thura M, Ihara H, Golanov EV: Electrical stimulation of cerebellar fastigial nucleus up-regulates mitochondrial protein and stabilizes mitochondrial function in the cortex. The Annual Meeting of Society for Neuroscience 2011. 2011. 11. 12-16, Washington DC, USA

(2) 国内学会の開催・参加

1) 主催した学会名

寺川 進、山本清二、櫻井孝司：第20回メディカル・フットニクス・コース・浜松、および同シンポジウム 2011.8.24-29、浜松

山本清二：信州・浜松の拠点間交流キックオフ会議 2011.8.30-31、浜松

山本清二：メディカルイノベーションフォーラム 2012、2012.2.16、浜松

2) 学会における特別講演・招待講演

山本清二：指定演題「はままつ発モノづくりと医療の融合—世界初の機能を持つ内視鏡手術ナビゲーターの開発—」. 第 34 回日本呼吸器内視鏡学会学術集会 2011.6.16-17 浜松

山本清二：招待講演「はままつ発モノづくりと医療の融合」第 5 回信州メディカル産業振興会講演会 2011.10.17 松本

山本清二：特別講演「麻酔・集中治療における光の応用」第 29 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会 2011.12.3 名古屋

4) 座長をした学会名

寺川 進 第 6 回日本分子イメージング学会 2011.5.25 神戸

寺川 進 第 20 回日本バイオイメーjing学会 2011.8.31-9.3 千歳

(3) 役職についている国際・国内学会名とその役割

寺川 進 日本バイオイメーjing学会 理事、国際誌編集委員会委員長

寺川 進 日本生理学会評議員

寺川 進 日本分子イメージング学会 会長、運営委員

寺川 進 アジア太平洋国際血管炎会議 (AP-VAS) プログラム委員

山本清二 日本脳循環代謝学会 評議員

山本清二 先端医療推進機構 理事

## 8 学術雑誌の編集への貢献

	国内	外国
学術雑誌編集数 (レフリー数は除く)	1 件	1 件

(1) 国内の英文雑誌の編集

寺川 進 Bioimages (日本バイオイメーjing学会)、編集委員長 登録無、IF 無

(2) 外国の学術雑誌の編集

Yamamoto S: Molecular Medicine Reports (Spandidos Publications Ltd.), Editorial Board

(3) 国内外の英文雑誌のレフリー

Yamamoto S: 1 回 Yonsei Medical Journal (Korea)

## 9 共同研究の実施状況

	平成 23 年度
(1) 国際共同研究	1 件
(2) 国内共同研究	7 件
(3) 学内共同研究	3 件

(1) 国際共同研究

1. Yamamoto S: 国際共同研究 (Dr. Eugene V Golanov, NIH (Washington DC, USA) 「脳電気刺激で誘導されるミトコンドリア蛋白 UCP4 による虚血耐性の検討とその応用」科学研究費補助金(基盤研究B、代表:山本清二)による共同研究. Electrical stimulation of cerebellar fastigial nucleus up-regulates mitochondrial protein and stabilizes mitochondrial function in the cortex. The Annual Meeting of Society for Neuroscience 2011. 2011. 11. 12-16, Washington DC, USA を発表.

(2) 国内共同研究

1. 寺川 進、櫻井孝司、須々木礼美：イオン・光マルチモーダルイメージセンサシステムの開発と医療分野への応用. 澤田和明 (豊橋技科大学)
2. 櫻井孝司、寺川 進：イオンイメージセンサ技術を利用した医療生体ナノシステム構築. 澤田和明 (豊橋技科大学)
3. 寺川 進、林升：電子線励起微小光源による光ナノイメージング. 川田善正、居波渉 (静岡大学)
4. 寺川 進：対物レンズ窓駆動装置. 岩田 太、飯島 (静岡大学)
5. 寺川 進、金田雅充 瞳関数制御による高度多機能光学顕微鏡開発. 井上 卓 (浜松ホトニクス)、川人祥二 (静岡大学) 金城政孝 (北海道大学)
6. 寺川 進、山崎友和：インプラント手術のための OCT 技術開発. 梶田正美、村上良彦、堀内宰 (豊橋技科大学)
7. 山本清二：パルス励起型超音波音速顕微鏡による脳腫瘍の術中診断法の開発—術中使用可能なプローブ型超音波顕微鏡の開発に向けて— [山本清二、穂積尚直、吉田祥子 (豊橋技術科学大学)、小林和人 (本多電子) ]

(3) 学内共同研究

1. 寺川 進：光による顎骨内探査法；山崎友和 (歯科口腔外科)
2. 寺川進、金田雅充：瞳関数制御による高度多機能光学顕微鏡開発. 岡崎茂俊 (光化学治療)
3. 寺川 進、櫻井孝司、吉田孝人、金田雅充：PDT の進行度モニター法開発. 岡崎茂俊、河野栄治 (光化学治療)

## 10 産学共同研究

	平成 23 年度
産学共同研究	8 件

1. 寺川 進 顎骨内探査ドリル (株) 世田谷精機 (株)
2. 寺川進、櫻井孝司、須々木礼美：「イオン・光マルチモーダルイメージセンサシステムの開発と医療分野への応用」(株) 日本ケミコン
3. 寺川進、櫻井孝司：「ファイバ共焦点顕微鏡の開発」(株) 電興社、(株) TAC
4. 寺川進、金田雅充：「瞳関数制御による高度多機能光学顕微鏡開発」(株) 浜松ホトニクス
5. 寺川進、吉田孝人：「ALA の応用と組織の分光特性」アラプロモ (株)
6. 山本清二「顕微鏡感覚で使え、安心・安全を提供する手術用立体内視鏡システムの試作開発と臨

- 床応用」(株) アメリオ、パルステック工業 (株)、(株) ゴディアック、(株) エヌエスティー、永島医科器械 (株)
7. 山本清二「低侵襲手術支援システムの実用化開発と臨床研究」(株) アメリオ、パルステック工業 (株)、(株) ゴディアック、(株) エヌエスティー、永島医科器械 (株)、本多電子 (株)
8. 山本清二「デジタル制御技術を用いた普及型喉頭観察内視鏡システムの開発」(株) ゴディアック、(株) エヌエスティー、永島医科器械 (株)

## 11 受賞

### (1) 国際的な授賞

Masamitsu Kanada, Takashi Sakurai, Susumu Terakawa: Best Poster Award, World Molecular Imaging Congress, San Diego 2011.9.12

### (3) 国内での授賞

福司康子、櫻井孝司、寺川 進：日本バイオイメージング学会ベストイメージ賞（晝馬賞）  
2011.8.31-9.2

## 12 研究プロジェクト及びこの期間中の研究成果概要

### 1. バクテリアを用いた腫瘍の治療の基礎研究 [? 麗波、金田雅充、寺川 進]

嫌気性のバクテリアを担癌マウスに静脈注射すると、バクテリアが腫瘍部位に選択的に集まることが知られている。大腸菌に遺伝子導入しルシフェラーゼを安定的に発現するようにしてから注入すると、初日は肝臓からの発光が見られるが、第2日目からその光は減少し、新たに腫瘍部位に発光の極大が移動し、以後1週間程度局所的な発光が継続する。これを腫瘍の診断に応用しようとする試みがなされている。我々は、ルシフェラーゼの代わりに **KillerRed** というタンパクの遺伝子を大腸菌に導入し、その菌を担癌マウスの腫瘍部位に直接注入した。**KillerRed** は 675 nm に励起波長極大を持ち、690 nm 以上に発光波長域を持つ蛍光性タンパクであるが、高い光感受性を持ち、効率よく ROS を発生させることから、タンパクの失活実験に使われている。腫瘍部位に注入された大腸菌は、1日後には増殖し、10 mm 程度の大きさの腫瘍内に拡がるのが蛍光観察で明らかになった。大腸菌が腫瘍内で増殖した後、励起波長の光を照射すると、その後1~3日で腫瘍は壊滅し、その後2ヶ月までの観察で再発することは無かった。遺伝子組み換え大腸菌の活性酸素産生能を **nitroblue tetrazolium** によって調べたところ、大腸菌の存在部位から 2 mm 遠くまで活性酸素の酸化効果があることが分かった。**KillerRed** 発現大腸菌を腫瘍の蛍光診断に役立つと共に、光線力学治療にも応用するための道が拓かれた。

### 2. マルチモーダルセンサーの医学応用研究（浜松・豊橋地域知的クラスター事業）[寺川 進、櫻井孝司]

センサ上に細胞を培養することは可能であったが、2、3日の培養中にセンサの機能に障害が生ずることが多かった。そこで、細胞を他所で培養した後、センサ面に接着させて pH 測定する方法を開発した。すなわち、特殊な材料でできた膜状基質に細胞を培養しそれを細胞接着面をセンサーに向けて貼り付けることで短時間での測定を可能にした。これによって、脳スライスの培養標本からの生体反応を取ることに成功した。この方法を特許申請した。



3. 瞳関数制御による高度多機能顕微鏡の開発開発 (JST 先端計測・分析機器開発) [寺川 進、井上卓 (浜松ホトニクス)、川人祥司 (静岡大学)、金城政孝 (北海道大学)]

液晶空間光変調器を用いて、顕微鏡内の光束の波面位置を制御して、照明系の構造化を図る方法を開発している。23年度はフェムト秒パルスレーザーの光束を分割して多点スポットを形成することを試みた。それらのスポットを用いて16点における蛍光色素の同時2光子励起をすることに成功した。スポットを同時的に走査して、蛍光標識した細胞の2光子励起画像を形成することにも成功した。鏡を機械的に振動させて走査する方法に取って代わる自由なパターンでの走査方式が可能となる。

4. 胃腺の細胞内信号のイメージング [福司康子、櫻井孝司、寺川 進]

アクリジンオレンジにより染色したモルモットの単離胃腺が、ヒスタミン刺激で大きな蛍光信号を出す反応について、活性を持つ細胞の種類を特定する研究を進めた。細胞の反応を記録したあと、標本を動かすことなく免疫染色法やリガンド標識法を用いて細胞の種類を決め、画像的に対比させた。ヒスタミン刺激で反応したのは主として壁細胞であることが分かったが、同時に、エンテロクロマフィン細胞様の細胞も反応することが明らかになった。通常、そのような細胞はヒスタミン受容体を欠くとされているが、新しいタイプのエンテロクロマフィン細胞である可能性が高い。

### 13 この期間中の特筆すべき業績、新技術の開発

1. プロセスインテグレーションによる機能発現ナノシステムの創製 (CREST プロジェクト) [澤田和明 (豊橋技大)、最上秀夫 (浜松大学)、櫻井孝司、寺川 進]

微小な光・pH感受性素子を2次元的に配列したマルチモーダルセンサの医学応用を進めた。センサ上にラット脳スライスをおき、50  $\mu\text{M}$  グルタメートによる刺激をすると、海馬の CA1 と CA3 の領域を中心に、プロトンイオンの発生が起こることがわかった。グルタメートの投与だけではこの反応は生じなかったことから、神経細胞死の過程で細胞から放出された何らかの物質から酸が生じていることが示唆された。ATP が遊離してエクトエンザイムによって分解され、磷酸が生ずることが反応の候補と考えられる。

2. 電子線励起微小光源による光ナノイメージング (CREST プロジェクト) [川田善正 (静岡大学)、林 升、寺川 進]

電子線励起による MARCO 発現 CHO 細胞の光学画像形成 GFP 化した MARCO (コラーゲン構造を持つマクロファージ受容体) を強制発現させた CHO 細胞を SiN の薄膜上に培養し、細く収束した電子線を走査して励起し、生理溶液中の細胞からカソードルミネッセンスを集光して、画像を形成した。0.1  $\mu\text{m}$  程度の分解能で細胞の基質接着面の構造が観察された。細胞は大型の樹状突起を持つことが多いが、それが捉えられる場合とほとんど観察できない場合があった。ZnO の微粒子を水溶液中に添加して培養すると、微細な樹状突起も比較的よく捉えられた。生きた細胞を水溶液中で高分解能観察する新しい方法を確立した。

3. 医療用光学装置の開発

歯科用インプラントを埋設する手術のためのナビゲーション法として、OCT (光干渉断層法) を応用する手法を試験している。実用的な展開のために、直径 2 mm のドリル刃の軸に沿って微細な孔を管状に開けることを試み、OCT 測定用の光学ファイバを埋設することを進めた。また、OCT

測定装置の自動化を進めた。歯科用のナビゲーション装置の特許申請をした。

#### 4. 医療機器開発（スーパー特区課題）の推進 [山本清二]

内視鏡手術ナビゲーターの医療機器承認に向けて医薬品医療機器総合機構への対応を行い、平成23年6月30日に永島医科器械（株）から申請、平成24年3月5日、製造販売承認取得した。

手術用立体内視鏡システムの薬事戦略相談・個別相談 平成23年9月16日に実施。事前面談 平成23年12月16日実施。平成24年3月29日に対面助言実施（硬性立体内視鏡 NH-S10：平成24年1月31日受付 機戦P5）。申請方針が決まり申請準備開始した。

LED光源をデジタル制御した内視鏡用ストロボ光源の事業化レベルの装置を完成した。医療機器認証の手続きを進める予定である。

### 14 研究の独創性、国際性、継続性、応用性

1. 光学装置や光を利用した医療用イメージング装置の開発に高い独創性を発揮した。多くの企業との共同研究を進め、各種産学官連携活動の成果展示会にも多数出展した。内視鏡手術ナビゲーターの医療機器承認を獲得した（山本）。これは全国のスーパー特区課題の中で最初の承認事例となり注目されている。知的クラスター創成事業からの継続性を持つものとして、ファイバ結合顕微鏡も事業化の目処をつけ市販できるようになった。浜松市からのイノベーション推進補助金を受け、自動焦点機構を備え、国際競争力を強めた。
2. 透明な体を持つゼブラフィッシュにおいて、体内の血管と腫瘍細胞に異なる蛍光色を着け、体内の反応を体外から観察する実験系を確立した。血管内で塞栓を形成した腫瘍細胞が血管外に漏出する反応に2種類があり、血管内皮細胞が腫瘍細胞の上に這い上がり膜状に覆うことで、腫瘍細胞を血管外に送り出すという反応を発見した(世界初)。血管新生阻害薬により、腫瘍細胞と血管内皮細胞の血管内皮細胞増殖因子(VEGF)シグナルを阻害すると、腫瘍細胞の運動性が著しく抑制され、腫瘍細胞の血管外への invasion が強力に阻害されることを明らかにした。しかし、血管内皮細胞が誘導する腫瘍細胞の漏出については、阻害よりもむしろ促進されることを見出した（臨床知見の機構を動物の体内イメージングで解明）。これらの結果は、サンディエゴで開かれた世界分子イメージング学会（World Congress of Molecular Imaging：2011年9月）において、Best Poster Award を獲得し、本研究の独創性、国際性が認められた。また、分子生物学的なレベルのデータを出しながら、臨床医学へも価値ある示唆を送ることができ、その応用性も示すことができた。  
（金田）

### 15 新聞、雑誌等による報道

1. 健康医療産業に拠点／産学官が連携し完成 平成23年4月16日(土) 静岡新聞
2. 浜松の産学官連携／健康医療産業の創出へ拠点完成 平成23年4月16日(土) 中日新聞
3. 医工連携拠点開設／世界に役立つ医療を 平成23年4月16日(土) 日本経済新聞
4. イノベーションコネクター賞／医療と工業連携推進 平成23年11月2日(水) 中日新聞
5. 鼻の内視鏡手術用ナビ装置／薬事認可を取得、製品化平成24年3月29日(水) 静岡新聞
6. 鼻の周辺手術安全向上／内視鏡ナビ製品化 平成24年3月29日(木) 中日新聞
7. 内視鏡ナビ誤差2ミリ／ちくのう症向け発売 平成24年3月29日(木) 日本経済新聞