

201308006A

厚生労働科学研究費補助金

医療機器開発推進研究事業

循環器系DRYラボセンターを駆使した  
治療リスクの低減システム構築と人材育成  
(H23-医療機器一般-006) に関する研究

平成25年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 梅津 光生

平成26(2014)年 5月

# 目 次

## I. 総括研究報告書

循環器系DRYラボセンターを駆使した治療リスクの低減システム構築と人材育成 梅津光生	1
--	---

## II. 分担研究報告

### 1. 手術訓練による技能研修の普及と技量の安定・高度化法の確立

未破裂脳動脈瘤の破裂危険度のリスク分析 八木高伸, 朴栄光, 高西淳夫, 加瀬川均, 村垣善浩	2
--	---

### 2. 治療機器の実臨床に即した非臨床評価による適正使用法の確立

左冠動脈主幹部分岐狭窄血管モデルを用いたステントの血管壁への不完全圧着領域評価方法の開発 岩崎清隆, 坂口勝久, 山崎健二, 笠貫宏	3
---	---

III. 研究成果の刊行に関する一覧表	4
---------------------	---

## 循環器系DRYラボセンターを駆使した治療リスクの 低減システム構築と人材育成

研究代表者 梅津 光生 早稲田大学理工学術院 教授

**要旨：**生体という“不確定要素の塊り”を相手に医療行為を行う場合、研修医が日常的な臨床現場を予め体験できるような訓練装置を使用したのちに、臨床現場で仕事をすることや、高度先進医療機器を臨床に導入する際に、その機械を使いこなすための訓練プログラムを受けておくことなどは、臨床現場のリスク低減に大いに貢献する手段となる。我々は今まで、“医工連携研究推進基盤研究事業”において Another EBM, すなわち Engineering Based Medicine を提唱し、それを実現できる工学的実験環境を DRY ラボセンターとして女子医大・早大連携施設（TWIns：ツインズ）において実現することができた。まず、手術訓練による技能研修の普及と技量の安定・高度化法の確立については脳動脈瘤の瘤壁の菲薄部と血流の衝突を CFD により調べた。その結果、血流の衝突具合を壁面せん断応力の発散を条件として定量化し瘤壁の菲薄部との比較検討を行うことができ、衝突流れによる菲薄部の検知・予測が実現可能であることが判明した。これまで CT や MR では形だけで血流を評価できない。そこで、特徴ある血流を診断の際に考察することで瘤壁の機能を高度に分析し、治療の最適化を行うことができると確信している。一方、実臨床に即した実験環境の充実により医療機器、医療行為の有効性・安全性に関し生物統計を補完する形で、科学的根拠を実験・解析的に提案してゆくことができる。生物体の使用を前提とする試験に対して、実臨床の病変、部位、使用法に即した工学ベースの非臨床試験により科学的根拠を担保することで生物統計に置き換わる新コンセプトを提案する。これは、臨床医学に基づく実験環境を工学的にシミュレータ上で再現し、新規医療デバイスの臨床導入の際の効果と限界、あるいは、既承認品の適応外使用に対するリスクとベネフィットのバランスの明確化などに力を発揮することになる。そして、この環境作りは、我が国の医療産業の発展に大いに寄与すると確信している。

### （研究分担者）

岩崎清隆	早大理工学術院	准教授
八木高伸	早大理工学術院	講師
坂口勝久	早大理工学術院	講師
朴栄光	早大理工学術院	助手
高西淳夫	早大理工学術院	教授
加瀬川均	早大生命医療工学研究所	教授
山崎健二	東京女子医大	教授
村垣善浩	東京女子医大	教授
笠貫宏	早大理工学術院	特命教授

### A. 研究目的

東京女子医大・早稲田大学連携施設（TWIns：ツインズ）の循環器系 DRY ラボセンターにおいて、Another EBM, すなわち Engineering Based Medicine を駆使して 1) 手術訓練による技能研修の普及と技量の安定・高度化法の確立、および、2) 実臨床に即した非臨床評価による治療機器の適正使用法の確立、を目的とする。

### B. 研究方法

前記題目 1, 2 に関してそれぞれ複数のプロジェクトを進行させている。当該年度の重点課題を本年度の主な成果として報告する。

### C. 結果・考察

#### ■技能研修の普及と技量の安定・高度化法の確立

診断機器の高度化と脳ドックの普及に伴い、未破裂かつ無症候で偶発的に発見される脳動脈瘤の数が年々が増えていく。2010年度には、国内で約16000件の未破裂瘤の破裂予防手術が報告されている。治療機器は日進月歩で開発されていくなかで、いつ、どの瘤に、どの機器、どの手技で治療を行うべきか、治療効果を最大化させると同時に治療リスクを最小化させることを可能とする治療支援機器の開発が必要である。脳動脈瘤の発症・増大・破裂には血流が関与していることがわかっている。しかしながら、現在の診断・治療システムのなかに瘤内の血流を考慮したものは存在しない。瘤の病変・病態と血流の関連性が指摘

されながらも因果関係レベルでの解明はこれからの課題であり、血流を臨床医学的に解釈できないためである。そこで、瘤壁の病理と血流を比較する研究を開始している。これまでの研究成果として菲薄部と流れの衝突に相関があるという知見を得た。本年度は血流の衝突形態に注目し、菲薄部を術前に予測可能な血流の指標化を検討した。

#### ■非臨床評価による治療機器の適正使用法の確立

冠動脈ステントは我が国で年間約 20 万例(30 万個)の患者に使用されており、分岐血管病変に対する治療は 20-30%程度ある。分岐病変に対するステント治療は 2011 年 7 月に禁忌・禁止から警告へ改訂され、安全な普及が求められている。昨年度までの研究成果として、分岐部治療の中でも治療法が確立されていない、左主幹部分岐病変に対するステントの適正使用法を確立することを目指し、血栓や再狭窄の要因と考え得る血管壁へのステントの不完全圧着量の定量化手法を開発した。本年度の研究として、(a)ステントの径と(b)ステントの拡張法の違いが不完全圧着量に与える影響を検討した。

### D. 結論

医療技術の開発や承認審査には、有効性・安全性の評価手法の確立が重要である。本研究課題は医療機器そのものを対象とするのではなく、医療行為の安全性を高め、我が国の医療の質を高めることに貢献するものである。循環器領域を対象を絞り、各々の課題の本質を見極めながら現場ニーズに合致した形でソリューションを提供していく。当該年度には、脳動脈瘤、および、ステント留置を重点課題とし、それぞれの目的を十二分に達成した。

### E. 発表

- [1] 梅津光生, 岩崎清隆, 伊関洋, 軽部裕代, 山崎健二, 笠貫宏, 目利き人材を育てるための教育・研究環境の整備, 24th AHAC, pp.59, 2014 年 3 月, 新潟
- [2] M.Umez, K.Iwasaki, T.Yagi, Y.Park, K.Sakaguchi, R.Shiurba, H.Kasanuki, Engineering-based medicine: Anew way to collaborate, IREMD, September, 2013, Hiroaki

## 手術訓練による技能研修の普及と技量の安定・高度化法の確立 未破裂脳動脈瘤の破裂危険度のリスク分析

研究分担者 八木高伸（早稲田大学）、朴栄光（早稲田大学）、  
高西淳夫（早稲田大学）、加瀬川均（早稲田大学）、村垣善浩（東京女子医科大学）

### A. 研究目的

診断機器の高度化と脳ドックの普及に伴い、未破裂かつ無症候で偶発的に発見される脳動脈瘤の数が年々増えている。2010年度には、国内で約16000件の未破裂瘤の破裂予防手術が報告されている。治療機器は日進月歩で開発されていくなかで、いつ、どの瘤に、どの機器、どの手技で治療を行うべきか、治療効果を最大化させると同時に治療リスクを最小化させることを可能とする治療支援機器の開発が必要である。脳動脈瘤の発症・増大・破裂には血流が関与していることがわかっている。しかしながら、現在の診断・治療システムのなかに瘤内の血流を考慮したものは存在しない。瘤の病変・病態と血流の関連性が指摘されながらも因果関係レベルでの説明はこれからの課題であり、血流を臨床医学的に解釈できないためである。そこで、瘤壁の病理と血流を比較する研究を開始している。これまでの研究成果として菲薄部と流れの衝突に相関があるという知見を得た。本年度は血流の衝突形態に注目し、菲薄部を術前に予測可能な血流の指標化の実現可能性を検討した。

### B. 研究方法

北原国際病院協力のもと、未破裂脳動脈瘤のうち、開頭術で瘤壁の一部に菲薄化を認めた23症例を対象として（図1）術中観察の結果と数値流体解析による血流解析結果を比較した。計算科学による衝突流れの有無や程度を定量的に定義するため、解析手法の効果と限界を考慮した評価法として壁面せん断応力ベクトルの発散の形態に注目した。

### C. 結果・考察

菲薄部にて衝突が介在する割合の定量化により、対象とした菲薄部の約82%において当該箇所に血流の衝突を認めた。次に、発散の形態による分類の結果、壁面せん断応力ベクトルの方向が左右上下の四方に発散しているものでは90%の精度で菲薄を検知できた。また、四方までとはいかず、限方向的に発散しているものでは67%の割合で検知した。他研究では、流れが衝突する箇所では、内皮細胞が移動・欠落する結果を報告している。瘤壁の再生に関しては瘤外環境も重要であると考えられ、流れの解析による瘤内環境の分析に加えて、瘤外環境を手術ビデオにより分析した結果、癒着の有無を考慮することにより菲薄部の予測精度を向上できるという知見を得た。



図1 脳動脈瘤の画像による診断と外科的治療  
瘤壁性状は開頭しないとわからない

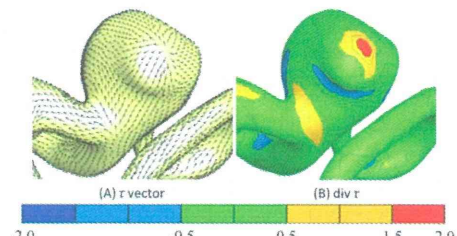


図2 数値流体解析による菲薄部位予測指標  
左；流速ベクトル 右；壁面せん断応力

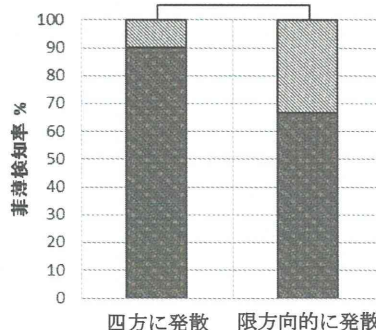


図3 異なる壁面せん断応力の発散の形態に注目した瘤壁の菲薄検知率

### D. 結語

血流の衝突の形態を壁面せん断応力の発散から定量化し瘤壁の菲薄部との比較検討から、脳動脈瘤の菲薄部の検知が実現可能であることが判明した。これまではCTやMRIの画像により脳動脈瘤の形状から診断を行ってきた。血流を診断に入れていくことで瘤壁の機能を高度に分析し、治療の最適化を行うことができるシステムを構築する予定である。

### E. 発表

[1] 岩淵祐貴, 八木高伸, 戸部泰貴, 梅津光生, 林祥史, 吉田浩貴, 西谷和敏, 岡田義文, 北原茂実, ヒト未破裂脳動脈瘤の瘤壁の菲薄化を術前に検知できる血流の指標化に関する検討, 第24回バイオフロンティア講演会論文集, pp. 85-86, 2013, 京都

## 左冠動脈主幹部分岐狭窄血管モデルを用いたステントの血管壁への不完全圧着領域評価方法の開発

研究分担者 岩崎清隆（早稲田大学），坂口勝久（早稲田大学）  
山崎健二（東京女子医科大学），笠貫宏（早稲田大学）

**A. 研究目的** 冠動脈ステントは我が国で年間約20万例(30万個)の患者に使用されており,分岐血管病変に対する治療は20-30%程度ある.分岐病変に対するステント治療は2011年7月に禁忌・禁止から警告へ改訂され,安全な普及が求められている.昨年度までの研究成果として,分岐部治療の中でも治療法が確立されていない,左主幹部分岐病変に対するステントの適正使用法を確立することを目指し,血栓や再狭窄の要因と考え得る血管壁へのステントの不完全圧着量の定量化手法を開発してきた.本年度の研究として,(a)ステントの径と(b)ステントの拡張法の違いが不完全圧着量に与える影響を検討した.

**B. 研究方法** 佐賀大学循環器内科の挽地裕准教授の協力のもと,64列CTを用いて撮影した209例の左主幹部分岐部の画像から左主幹動脈と左回旋枝の分岐角度を解析した.分岐角度の大きさから3つに分類し,図1に示す主幹部と左回旋枝の角度が異なる3種類の3次元分岐狭窄モデルを製作した.主幹部,左前下行枝,左回旋枝の径は,4.5mm,3.5mm,3.0mmと決めた.ステントは臨床での分岐部ステント留置法の1つであるCulotte Stenting法を用い,指導的医師がモデル内に留置した.まず,ステントの径が3.0mmと3.5mmでデザインの異なるNoboriステントとXienceステントを対象とし,Moderate angleの3次元分岐狭窄モデルを用いてステント径が不完全圧着量に与える影響を検討した.分岐部の左主幹部から左前下行枝にかけて,3.5mm×24mm,左主幹部から回旋枝に関しては3.5mm×18mmまたは3.0mm×18mmのステントを使用した.次に拡張法が不完全圧着量に与える影響を検討するため,左主幹部から左前下行枝にかけて,3.5mm×24mm,左主幹部から回旋枝に関してステント径が3.5mm×18mmのステントを主幹部と左回旋枝の角度が異なる3種類のモデルにそれぞれ異なる拡張方法で留置した.拡張はステントの拡張圧力を4atmとして20秒間1回拡張と20秒間3回拡張の2種類を実施した.マイクロCTでステント断面像を撮影し,不完全圧着部を同定し,15μm幅で全ての画像について不完全圧着部を計測して体積を算出して比較した(図2).

**C. 結果・考察** 同一拡張方法でもステントの選択により不完全圧着領域が異なることを明らかにした(図3).また,Culotte Stenting法を用いる際には側枝3.0mmの血管径に対して同じデザインのステントを留置しても20秒間で3回の拡張を行った方が有意に不完全圧着部を低減でき,リスク低減に繋がることを明らかにした.

**D. 結語** 3次元分岐狭窄血管モデルとマイクロCTを駆使し,ステントの径と拡張方法の違いによって,ステントの不完全圧着量が異なることを明らかにした.本成果をもとにデバイスの選択と適正使用に関する情報を提案可能であると考えられる.

**E. 発表** 岩崎清隆, 医療機器・治療法の医工学評価の進展,第21回日本心血管インターベンション治療学会近畿地方会プログラム特別講演,千里,2013年10月12日

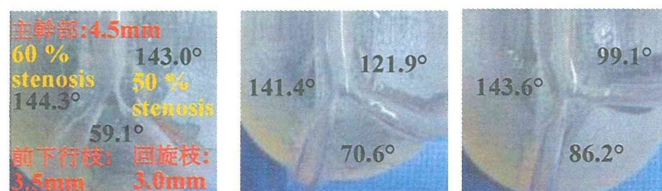


図1 3次元分岐狭窄モデル

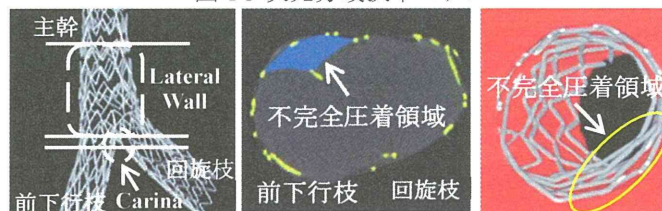


図2 マイクロCTを用いたステントの血管壁への不完全圧着評価

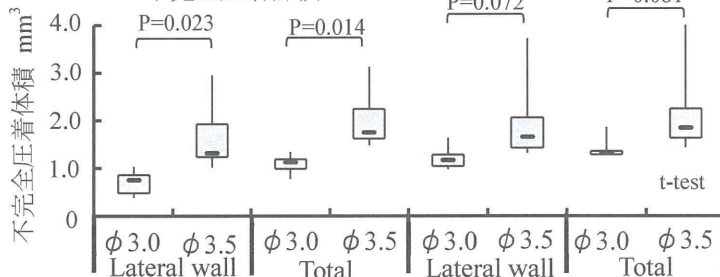


図3 側枝φ3.0mmに対してφ3.0mmとφ3.5mmステントを用いた際のステント径が不完全圧着部体積の比較

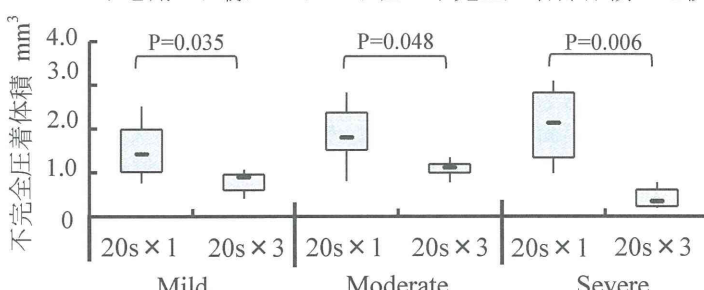


図4 1回拡張と3回拡張法の2つのステント拡張法を用いた際の不完全圧着部体積の比較

研究成果の刊行に関する一覧表レイアウト

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
T.Fujimoto	A proposal for redesigning aortofemoral prosthetic Y graft for treating abdominal aortic aneurysms, Aortic Aneurysm recent advances	T.Fujimoto, H.Iwamura, Y.Shiraishi, T.Yambe, K.Iwasaki, M.Umezu	Aortic Aneurysm - Recent Advances	INTECH		2013	195-211
梅津光生	人工心臓の開発とリスクマネジメント	梅津光生, 岩崎清隆, 笠貫宏, 山崎健二	医工学を知る	株式会社アドスリー		2013	82-89
岩崎清隆	理工学の立場からの医工学人材育成	岩崎清隆, 梅津光生	医工学を知る	株式会社アドスリー		2013	30-35

論文

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
C.Konoura, T.Yagi, M.Nakamura, K.Iwasaki, Y.Qian, S.Okuda, A.Yoshitake, H.Shimizu, R.Yozu, M. Umezu	Numerical analysis of blood flow distribution in 4- and 3-branch vascular grafts	Journal of Artificial Organs	16(2)	157-163	2013
伊藤一彦, 五十嵐利博, 藤本哲男, 立田良太, 土居徹哉, 岡本吉弘, 田中隆, 銭逸, 岩崎清隆, Robert Shiurba, 梅津光生	ニプロ製国産型臨床用補助人工心臓ポンプのダイアフラム挙動の数値解析 第2報: 臨床におけるポンプ駆動条件の工学的検証	医工学治療	25(2)	85-91	2013
Y.Murasato, K.Iwasaki, T.Yamamoto, T.Yagi, Y.Hikichi, Y.Suematsu, T.Yamamoto	Optimal kissing balloon inflation after single-stent deployment in coronary bifurcation model	Euro intervention	20 Pii: 20130414-03		2013
山本匡, 岩崎清隆, 新井淳, 北原茂美, 梅津光生	冠動脈ステントの3回拡張法と臨床実践での評価	生体医工学学会誌	51(6)	350-356	2013
岩崎清隆, 梅津光生	冠動脈ステントの疲労破壊: 破損耐久性の可視化	可視化情報学会誌	33(131)	139-144	2013

J.Liu, Y.Qian, Q.Sun, J.Liu, M.Umezu	Use of Computational Fluid Dynamics to Estimate Hemodynamic Effects of Respiration on Hypoplastic Left Heart Syndrome Surgery: Total Cavopulmonary Connection Treatments	The Scientific world journal			2013
--------------------------------------	--	------------------------------	--	--	------

学会発表

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
梅津光生, 岩崎清隆, 伊関洋, 軽部裕代, 山崎健二, 笠貫宏	目利き人材を育てるための教育・研究環境の整備	第42回人工心臓と補助循環懇話会抄録集		59	2014
K.Iwasaki, S.Kishigami, J.Arai, T.Ohba, T.Yamamoto, Y.Hikichi, M. Umezu	Comparison of flexibility and stent fracture potentials against cyclically bending coronary artery motions between 2-link and 3-link DESs	EuroPCR 2013			2013
K.Iwasaki, S.Kishigami, J.Arai, T.Ohba, H.Tokutake, Z.Xiaodong, Y.Yagishita, Y.Noguchi, T.Yamamoto, Y.Hikichi, M.Umezu	Fracture potentials and dynamic flexibility of peripheral stents: Insights into clinical practice from durability tests simulating multi-loading environments of superficial and femoral arteries	American Heart Association Scientific Session 2013, Circulation	128	A17693	2013
S.Manabe, H.Kasegawa, M.Sojung, T.Okada, T.Doi, K.Iwasaki, T.Fujimoto, M.Umezu, H.Arai	In-vitro hemodynamic assessment of newly developed stentless mitral valve (NORMO valve)	13th ISMICS annual scientific meeting		55	2013
Y.Tobe, T.Yagi, Y.Iwabuchi, M.Yamanashi, K.Takamura, K.Iwasaki, M.Umezu, Y.Hayashi, H.Yoshida, K.Nishitani, Y.Okada, M.Sugawara, S.Hiraguchi, T.Kubo, S.Kitahara, A.Nakajima	Combined analysis of pathology and hemodynamics of human unruptured cerebral aneurysm with thin-walled region	ASME 2013 Summer bioengineering conference	10-1-1		
M.Umezu, K.Iwasaki, T.Yagi, Y.Park, H.Kasegawa	Engineering based medicine	51th congress of international Federation for artificial organ	42(2)	EL2	2013
岩崎清隆, 梅津光生, 笠貫宏	医療機器の実用化と安全な普及促進のための非臨床評価法の進展	第 51 回日本人工臓器学会大会/第 5 回国際人工臓器学術大会	42(2)		2013
八木高伸, 岩本理沙, 梅谷康太郎, 手塚諒, 梅津光生	赤血球の伸長に応じた衝突・破壊特性	第 51 回日本人工臓器学会大会/第 5 回国際人工臓器学術大会	42(2)	WS (H3)-4	2013

木浦千夏子, 八木高伸, 中村匡徳, 岩崎清隆, 銭逸, 奥田茂男, 吉武明弘, 志水秀行, 四津良平, 梅津光生	3分岐人工血管の非臨床試験における血流配分評価法の検討	第 51 回日本人工臓器学会大会/第 5 回国際人工臓器学術大会	42(2)	OJ-35	2013
Z.Feng, T.Nakamura, D.Sato, T.Kitajima, M.Umez	Nonlinear mechanical characteristics of soft tissue equivalent	第 51 回日本人工臓器学会大会/第 5 回国際人工臓器学術大会	42(2)	OE-35	2013
T.Kitano, D.P.Steed, H.K.anebako, T.Miyakoshi, K.Iwasaki, M.Umez, K.Yamazaki	Results from 7.6 years of the EVAHEART LVA durability test under pulsatile conditions	21 <sup>st</sup> ISRBP2013 ABSTRACT book		122	2013
Y.Tobe, T.Yagi, K.Kawamura, Y.Iwabuchi, M.Yamanashi, K.Takamura, T.Sugiura, M.Umez, Y.Hayashi, H.Yoshida, K.Nishitani, Y.Okada, M.Sugawara, S.Hiraguchi, T.Kubo, S.Kitahara	Comparison of Endothelial Cells and Hemodynamic Flow Patterns of Thoracic Human Unruptured Cerebral Aneurysms	FULUCOME 2013 Program and Abstract book		170	2013
K.Umetani, T.Yagi, D.Kida, R.Iwamoto, M.Umez	Investigation of collision dynamics and destruction of human erythrocytes with varying elongation using high-speed microfluidics	FULUCOME 2013 Program and Abstract book		170	2013
Y.Tobe, T.Yagi, Y.Iwabuchi, M.Yamanashi, K.Takamura, T.Sugiura, M.Umez, Y.Hayashi, H.Yoshida, A.Nakajima, K.Nishitani, Y.Okada, M.Sugawara, S.Hiraguchi, T.Kubo, S.Kitahara	Relationship between pathology and hemodynamics of human unruptured cerebral aneurysms	The 15th International Conference on Biomedical Engineering		55-56	2013
Y.Tsuboko, S.Matuo, Y.Shiraishi, H.Miura, A.Yamada, M.O.Hashem, Y.Ito, K.Sano, Y.Taira, T.Akutsu, Z.Feng, M.Umez, M. Yamagishi, Y.Saiki, T.Yambe	Design of right ventricular simulator for the evaluation of artificial pulmonary value	The 15 the International Conference on Biomedical Engineering		136-137	2013
T.Yamamoto, K.Iwasaki, J.Arai, K.Ohori, M.Umez	Investigation of mechanical load on proximal left anterior descending of coronary artery	The 15 the International Conference on Biomedical Engineering		229-230	2013
新井淳, 岩崎清隆, 朱曉冬, 大場貴文, 徳武祐諭, 山本匡, 挽地裕, 梅津光生	下肢血管ステントの破損耐久性評価のための屈曲負荷型耐久試験装置の開発	第 24 回バイオフロンティア講演会講演論文集		73-74	2013
岡田昂大, ムンソジョン, 土居徹哉, 五十嵐利博, 山崎健二, 八木高伸, 岩崎清隆, 藤本哲男, 梅津光生	循環シミュレータを用いた心不全患者への補助人工心臓装着による治療効果の検討	第 24 回バイオフロンティア講演会講演論文集		83-84	2013



岩渕祐貴, 八木高伸, 戸部泰貴, 梅津光生, 林祥史, 吉田浩貴, 西谷和敏, 岡田義文, 北原茂実	ヒト未破裂脳動脈瘤の瘤壁の菲薄化を術前に検知できる血流の指標化に関する検討	第 24 回バイオフロンティア講演会講演論文集	85-86	20113
ムンソジョン, 岡田昂大, 真鍋晋, 八木高伸, 岩崎清隆, 加瀬川均, 梅津光生	体循環シミュレータを用いたステントレス僧帽弁の開閉特性に関する検討	第 24 回バイオフロンティア講演会講演論文集	101-102	2013
岩渕祐貴, 八木高伸, 戸部泰貴, 梅津光生, 林祥史, 吉田浩貴, 西谷和敏, 岡田義文, 北原茂実	脳動脈瘤の発生初期とされる分岐血管壁の菲薄化と血行動態に関する検討	第 26 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集	209-210	2013
高村兼司, 八木高伸, 山梨桃子, 片岡大治, 山本明秀, 井口智史, 飯田秀博, 佐藤洸太, 中村匡徳, 梅津光生	脳血管バイパス術における術前・術後の血行動態に関する検討	第 26 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集	211-212	2013
山梨桃子, 八木高伸, 平口心, 三登将平, 高村兼司, 梅津光生, 林祥史, 吉田浩貴, 西谷和敏, 岡田義文, 北原茂実	CFD流出境界条件の違いが脳動脈瘤内血流に及ぼす影響の検討	第 26 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集	219-220	2013
梅津光生, 岩崎清隆, 加瀬川均, 笠貫宏, 澤芳樹, 高梨秀一郎, 夜久均, 田端実	国産人工弁 (ステントレス僧帽弁) の実用化への挑戦	第 26 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集	347-348	2013
新井淳, 岩崎清隆, 朱曉冬, 大場貴文, 徳武祐論, 山本匡, 挽地裕, 梅津光生	屈曲負荷型加速耐久試験装置による屈曲角度変化量が冠動脈ステントの破損耐久性に及ぼす影響の検討	第 26 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集	413-414	2013
岩本理沙, 八木高伸, 梅谷康太郎, 手塚諒, 梅津光生	衝撃せん断流によるヒト赤血球破壊に関する検討	第 26 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集	431-432	2013
梅谷康太郎, 八木高伸, 中村匡徳, 岩本理沙, 手塚諒, 梅津光生	化学発光を用いた溶血現象の可視化手法の検討	第 26 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集	433-434	2013
高橋泰浩, 岩崎清隆, 安里権也, 植松美幸, 中岡竜介, 新見伸吾, 梅津光生	弾性を有するヒト弓部大動脈瘤モデルを用いた胸部大動脈瘤ステントグラフトない挿術におけるデリバリーシーアの走行形状の検討	第 26 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集	507-508	2013
安里権也, 岩崎清隆, 高橋泰浩, 植松美幸, 中岡竜介, 新見伸吾, 梅津光生	分枝付ヒト弓部大動脈瘤モデルにおける開窓型ステントの 3 次元的留置過程の計測	第 26 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集	509-510	2013
M.Umezu, K.Iwasaki, T.Yagi, Y.Park, K.Sakaguchi, R.Shiurba, H.Kasanuki	Engineering-based medicine: A new way to collaborate	The International Symposium on Interdisciplinary Research and Education on Medical Device Developments(IREMD)		2013

M.Umezu, K.Yamazaki, S.Yamazaki, K.Iwasaki, T.kitano, T.Tokuno	Japanese-made implantable artificial heart (EVAHEART) true medical-engineering collaboration towards successful clinical outcome	FULUCOME 2013 Program and Abstract book		19-28	2013
--	--	---	--	-------	------

招待講演

発表者氏名	講演タイトル	講演会名	場所	月	年
K.Iwasaki	Medical Engineering	Medical Engineering, Interventional Cardiology 2014 29th Annual International Symposium	Colorado	March 9-14	2014
岩崎清隆	金属工学的観点からみたMisagoの有効性	Japan Endovascular Treatment Conference 2014 Satellite symposium	東京	2月 14日	2013
岩崎清隆	医療工学的観点からみたデバイスの信頼性	Complex Peripheral Angioplasty Conference: The 1 <sup>st</sup> Meeting	豊橋	11月 29日	2013
岩崎清隆	SFAステント:血管モデルによる挙動と耐久性評価	九州Joint Endovascular Therapeutics	福岡	11月 22日	2013
岩崎清隆	医療機器・治療法の工学的評価の進展	第21回日本心血管インターベンション治療学会近畿地方会プログラム特別講演	千里	10月 12日	2013
岩崎清隆	Dynamic Conformability and Fracture Resistance of Current SFA Stents	第 54 回日本脈管学会総会	東京	10月 10日	2013
岩崎清隆	Systematic Surveillance of Stent Fracture and Conformability Impact of Stent Design	第30回日本心血管インターベンション治療学会東北陸地方会サテライトシンポジウム	静岡	10月 4日	2013
岩崎清隆	医療機器・治療法の開発と普及を促進する非臨床評価の進展-ステントを中心に-	第17回静岡ハートフォーラム	静岡	9月 25日	2013
岩崎清隆	革新的医療機器実用化基盤整備のためのEngineering Based Medicineに基づく非臨床性能評価系と評価方法の確立	コンピュータ心臓外科学会	東京	9月 15日	2013
岩崎清隆	Dynamic conformability and fracture resistance of Misago stent	Tokyo Percutaneous cardiovascular Intervention Conference 2013	渋谷	7月 25日	2013

岩崎清隆	Systematic Surveillance of Stent Fracture and Flexibility ~Impact of Stent Design~	第22回日本心血管インターベンション治療学会	神戸	7月 13日	2013
岩崎清隆	Development and evaluation of coronary stents	The 35 <sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society at Osaka International Convention Center	大阪	7月 6日	2013
岩崎清隆	Bench about fracture in 2-stent technique	第3回豊橋ライブデモンストラーションコース	愛知	5月 31日	2013

