

令和 5 年 6 月 23 日現在

機関番号：32644

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K17179

研究課題名（和文）抗真菌薬溶出性血管塞栓ビーズの開発：肺アスペルギルス症に伴う喀血の新規治療戦略

研究課題名（英文）Development of Biodegradable Drug Eluting Beads (DEB) for the novel treatment of Chronic Pulmonary Aspergillosis

研究代表者

山本 章太 (YAMAMOTO, Shota)

東海大学・医学部・臨床助手

研究者番号：20799548

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：肺アスペルギルス症は、肺の慢性感染症である。肺構造を破壊しながら空洞と菌球を形成し、大量喀血をきたすことがあり、致死率は11-50%と報告されている。ゼラチンスポンジ細片や血管塞栓用球状塞栓物質（ビーズ）を注入して止血効果を得る気管支動脈塞栓術は短期的な有効性が確立されているが、1年後には半数以上で再喀血する。現行の塞栓物質では長期的な止血効果・抗真菌効果が見込めないため、新たな機能を有する塞栓物質の開発を行った。本研究では、抗真菌薬・油性造影剤・生分解性ポリマーを用いた新規の薬剤溶出性塞栓物質（Drug-eluting beads: DEB）を作製し、工学的特性と抗真菌作用の確認を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

喀血に対する単純な血管塞栓術と経静脈的抗真菌薬の併用は標準的だが難治性である。トリアゾール系抗真菌薬のポリコナゾールは高い血中濃度では肝不全や完全失明に至る例があり、定期的な血中濃度測定が推奨されている。本研究成果によるビーズを用いることで、血管塞栓効果とともに感染局所のみ高い薬物濃度を維持することが出来、有効性と安全性を両立できる可能性がある。肺アスペルギルス症の治療において血管内からのアプローチはかつて存在せず、同分野の治療方針を変革し得る研究である。

研究成果の概要（英文）：Pulmonary aspergillosis is a chronic infection of the lungs. The pulmonary aspergillosis causes massive hemoptysis, and the fatality rate is reported to be 11-50%. Bronchial artery embolization, in which gelatin sponge strips or embolic beads are injected to achieve hemostasis, has been proven effective in the short term, but more than half of the patients have recurrent hemoptysis after one year. Because current embolization materials do not provide long-term hemostatic and antifungal effects, we developed a new embolization material with new functions. In this study, we generated novel drug-eluting beads (DEBs) using antifungal drugs, oil-based contrast media, and biodegradable polymers, and confirmed their engineering properties and antifungal effects.

研究分野：生体医工学

キーワード：呼吸器感染症 慢性肺アスペルギルス症 喀血 ドラッグリバリーシステム 生分解性ポリマー

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

アスペルギルス属は、コウジカビとも呼ばれる環境真菌である。一部の菌種は発酵食品の製造に欠かせない一方で、ヒトに感染して重篤な感染症を生じる菌種も存在する。肺内に孢子が生着する慢性感染症は肺アスペルギルス症と呼ばれる。全真菌中で最も多く検出され（50%）、患者数は増加の一途を辿っている。治療は長期化することが多く、最新の米国感染症学会ガイドラインでも最低6ヶ月間の薬剤内服加療を行うように強く推奨されている。

主に *Aspergillus fumigatus* によって生じる本感染症は、肺構造を破壊しながら肺内部に空洞と菌球を形成することが特徴的で、50-62%の症例で咯血や血痰の症状を呈する [K. E. Schweer, et al., *Mycoses*, 2013]。200 mL以上の大量咯血では致死率が50%以上に及び、早急な血管塞栓術の必要がある。球状塞栓物質（ビーズ）やゼラチンスポンジ細片を出血している血管に対して注入する気管支動脈塞栓術（Bronchial artery embolization: BAE）は短期的な治療としては有効だが、長期的な止血効果の維持は困難である [B. Shin, et al., *PLOS ONE*, 2016]。理由として現行の塞栓物質は血流遮断のみが目的で抗真菌作用を持たないため、肺アスペルギルス症の病勢を抑えられないことが挙げられる。肺構造の破壊が遷延し再咯血の可能性が高まるため、抗真菌作用を有する塞栓物質の早急な開発が求められる。

2. 研究の目的

本研究では、抗真菌薬・油性造影剤・生分解性ポリマーを用いた新規の薬剤溶出性塞栓物質（Drug-eluting beads: DEB）を日本の技術によって開発することを目標とする。

3. 研究の方法

肺アスペルギルス症の咯血に対する新規の薬剤担体を開発し薬理学的特性を確認するため、期間内に以下の実験を行った。

- (1) Oil-in-Water Emulsion 法を用いて新規 DEB の作製
- (2) 粒度分布の測定と攪拌速度の最適化
- (3) 顕微鏡的観察（光学及び走査電子顕微鏡）
- (4) マイクロ CT を用いた X 線視認性の確認
- (5) 液体クロマトグラフィによる分子量測定
- (6) 熱力学的物性評価
- (7) 核磁気共鳴による薬剤含有の定性的評価
- (8) 液体クロマトグラフィ-質量分析/質量分析による薬剤含有量の定量的評価
- (9) 薬剤徐放試験
- (10) ポリマー分解試験
- (11) *Aspergillus fumigatus* へのビーズ感受性試験

4. 研究成果

生分解性ポリマーの中に脂溶性造影剤と抗真菌薬を混合して、Oil-in-Water emulsion 法を行うことで、ビーズを作製 (図 1-a)。同製法では攪拌速度を調整することによって、血管塞栓術に最適とされる直径 (約 300 - 500 μm) を達成した (図 1-b)。13.5ml スクリュ管にビーズ 30mg+PBS 溶液 5ml を投与し摂氏 70 度 (加速条件) の条件でポリマー分解試験を実施し、経時的なビーズの崩壊過程を確認した (図 1-c)。光学顕微鏡を用いてビーズの形態評価を行った (図 2)。同ビーズの容量依存的な抗真菌作用を in vitro study で確認した (図 3、4)。

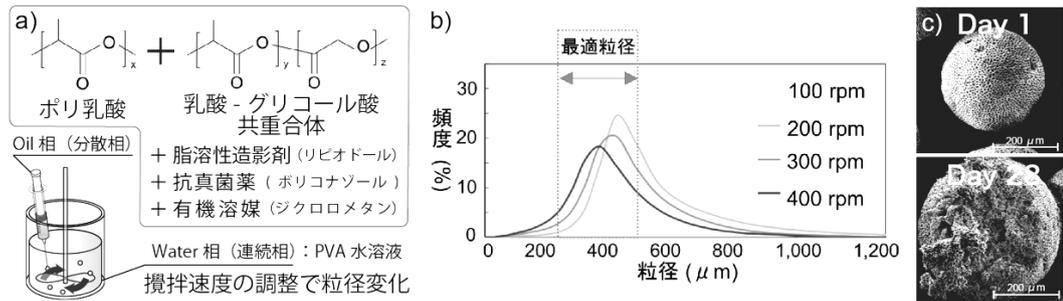


図 1. 抗真菌薬含有ビーズ a) Oil-in-Water emulsion 法 b) 粒度分布測定 c) 生分解性試験

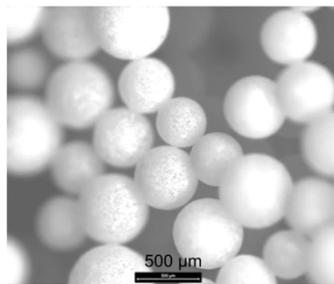
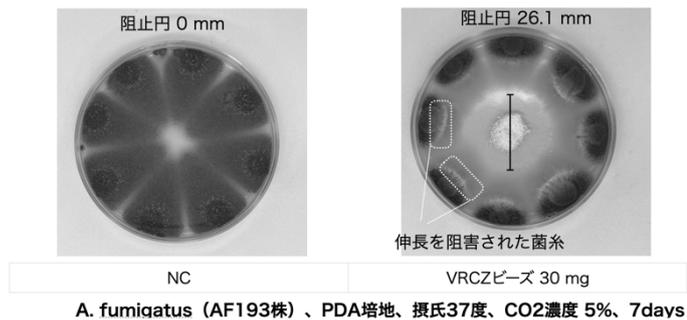


図 2. ビーズの光学顕微鏡像



A. fumigatus (AF193株)、PDA培地、摂氏37度、CO2濃度 5%、7days

図 3. ビーズによる阻止円の測定方法

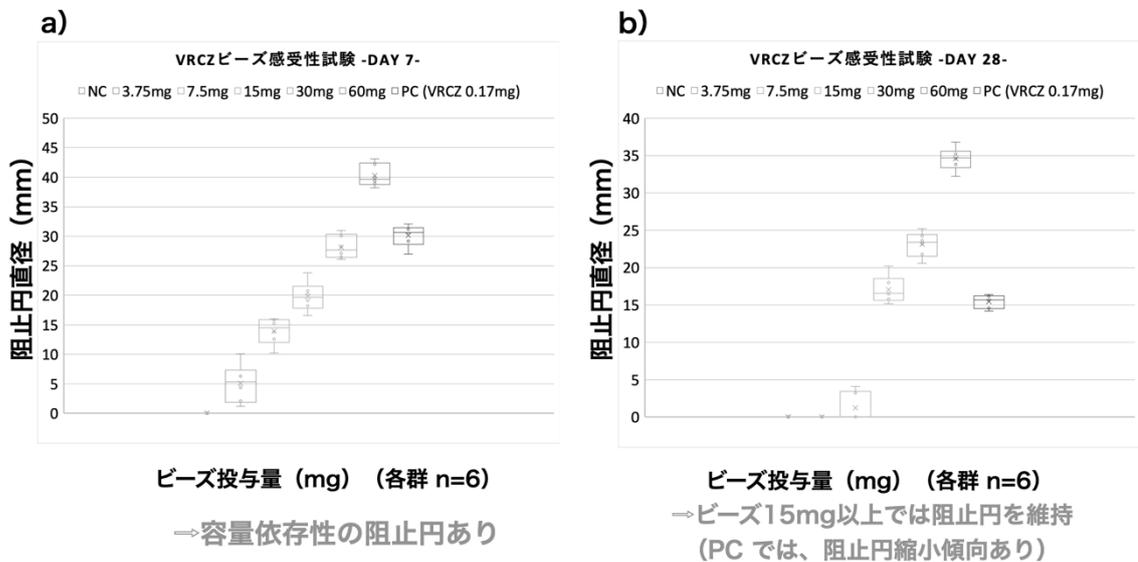


図 4. ビーズによる A. fumigatus 感受性試験 a) 投与 7 日後 b) 投与 28 日後

薬剤徐放試験の結果からは、1時間以内の初期バーストと1日以内の徐放量安定化が見られ徐放効果は最低28日間にわたって生じることが示された。

徐放曲線と乾燥重量・核磁気共鳴による比率からは、まずは拡散での徐放が生じることと、残存薬剤はポリマー分解（正確には脂溶性造影剤 リピオドールの流出）に伴って28日以降も徐放されていくことが推察された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 18件／うち国際共著 16件／うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Omachi Naoki, Ishikawa Hideo, Hara Masahiko, Nishihara Takashi, Yamaguchi Yu, Yamamoto Yumiko, Youmoto Mihoko, Hattori Tomoaki, Kitaguchi Kazushi, Yamamoto Shota, Kawaguchi Tomoya, Fukuzawa Masahiro	4. 巻 31
2. 論文標題 The impact of bronchial artery embolisation on the quality of life of patients with haemoptysis: a prospective observational study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Radiology	6. 最初と最後の頁 5351～5360
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00330-020-07533-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Yamamoto Shota, Matsumoto Tomohiro, Suda Satoshi, Tomita Kosuke, Kamei Shunsuke, Hashida Kazunobu, Imai Yutaka, Endo Kazuyuki, Murakami Katsuki, Hasebe Terumitsu	4. 巻 94
2. 論文標題 First experience of efficacy and radiation exposure in 320-detector row CT fluoroscopy-guided interventions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The British Journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 20200754
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1259/bjr.20200754	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Yamamoto Shota, Sakamaki Fumio, Takahashi Genki, Yuji Ryotaro, Matsumoto Tomohiro, Hasebe Terumitsu	4. 巻 9
2. 論文標題 Novel pulmonary perfusion imaging using chest digital dynamic radiography for pulmonary artery sarcoma	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Respirology Case Reports	6. 最初と最後の頁 e00737
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/rcr2.737	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Konno-Yamamoto Aya, Narumoto Osamu, Yamamoto Shota, Yamaguchi Miho, Motoyoshi Makoto, Inoue Yuta, Fukami Takeshi, Tamura Atsuhisa, Matsui Hirotoishi	4. 巻 2021
2. 論文標題 Diaphragmatic hernia during treatment of lung cancer harboring an EGFR mutation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Oxford Medical Case Reports	6. 最初と最後の頁 omab054
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1093/omcr/omab054	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamamoto Shota, Kamei Shunsuke, Tomita Kosuke, Fujita Chikara, Endo Kazuyuki, Hiraiwa Shinichiro, Hasebe Terumitsu	4. 巻 16
2. 論文標題 CT-guided bone biopsy using electron density maps from dual-energy CT	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Radiology Case Reports	6. 最初と最後の頁 2343 ~ 2346
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.radcr.2021.06.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Takeuchi H., Matsumoto T., Morimoto K., Atsumi J., Yamamoto S., Nakagawa T., Yamada S., Kurosaki A., Shiraishi Y., Hasebe T.	4. 巻 25
2. 論文標題 Pre-operative endovascular coil embolisation for chronic pulmonary aspergillosis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease	6. 最初と最後の頁 725 ~ 731
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5588/ijtld.21.0028	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hashimoto Hiroyuki, Yamamoto Shota, Nakagawa Hiroaki, Suido Yoshihiro, Sato Shintaro, Tabata Erina, Okamori Satoshi, Yoshida Takuo, Ando Koichi, Yoshitake Shigenori, Okada Yohei	4. 巻 101
2. 論文標題 Clinical Utility of Surgical Lung Biopsy for Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Respiration	6. 最初と最後の頁 422 ~ 432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000519675	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Konno-Yamamoto Aya, Yamamoto Shota, Suzuki Junko, Fukami Takeshi, Kitani Masashi, Matsui Hirotoshi	4. 巻 31
2. 論文標題 Migrated coil expectorated 12 years after embolization of pulmonary arteriovenous malformation, due probably to abscess formation around the coil	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Respiratory Medicine Case Reports	6. 最初と最後の頁 101245 ~ 101245
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.rmcr.2020.101245	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Takeda Keita, Kawashima Masahiro, Masuda Kimihiko, Kimura Yuya, Yamamoto Shota, Enomoto Yu, Igei Hiroshi, Ando Takahiro, Narumoto Osamu, Morio Yoshiteru, Matsui Hirotooshi	4. 巻 99
2. 論文標題 Long-Term Outcomes of Bronchial Artery Embolization for Patients with Non-Mycobacterial Non-Fungal Infection Bronchiectasis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Respiration	6. 最初と最後の頁 961 ~ 969
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000511132	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Takeuchi Hitoshi, Matsumoto Tomohiro, Morimoto Kozo, Osawa Takeshi, Tanaka Yoshiaki, Yoshimori Kozo, Kamei Shunsuke, Yamamoto Shota, Kurosaki Atsuko, Hasebe Terumitsu	4. 巻 44
2. 論文標題 Detection of Shunting Into Pulmonary Artery on Multidetector Row Computed Tomography Arteriography Before Bronchial Arterial Embolization: A Preliminary Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Computer Assisted Tomography	6. 最初と最後の頁 852 ~ 856
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/rct.0000000000001099	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tomita Kosuke, Matsumoto Tomohiro, Kamei Shunsuke, Yamamoto Shota, Suda Satoshi, Zakoji Hidenori, Hasebe Terumitsu	4. 巻 3
2. 論文標題 Transcatheter arterial embolization for unruptured renal angiomyolipoma using a 1.8-Fr tip microballoon catheter with a mixture of ethanol and Lipiodol	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 CVIR Endovascular	6. 最初と最後の頁 3 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s42155-019-0095-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamamoto Shota, Hasebe Terumitsu, Tomita Kosuke, Kamei Shunsuke, Matsumoto Tomohiro, Imai Yutaka, Takahashi Genki, Kondo Yusuke, Ito Yoko, Sakamaki Fumio	4. 巻 21
2. 論文標題 Pulmonary perfusion by chest digital dynamic radiography: Comparison between breath holding and deep breathing acquisition	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Applied Clinical Medical Physics	6. 最初と最後の頁 247 ~ 255
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/acm2.13071	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Yamamoto Shota, Kamei Shunsuke, Kondo Yusuke, Hiraiwa Shinichiro, Hasebe Terumitsu, Sakamaki Fumio	4. 巻 8
2. 論文標題 Bronchial artery embolization for haemothorax and haemoptysis caused by primary lung cancer	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Respirology Case Reports	6. 最初と最後の頁 e00529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcr2.529	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 松本 知博、亀井 俊佑、橋田 和靖、富田 康介、須田 慧、山本 章太、夏山 雄揮、長谷部 光泉	4. 巻 34
2. 論文標題 内臓動脈瘤：血管塞栓術が困難症例への対応	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本インターベンショナルラジオロジー学会雑誌	6. 最初と最後の頁 210～216
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11407/ivr.34.210	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 松本 知博、長谷部 光泉、富田 康介、亀井 俊佑、橋田 和靖、須田 慧、山本 章太、吉松 梨香、山上 卓土、今井 裕	4. 巻 34
2. 論文標題 Therapeutic lymphangiography	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本インターベンショナルラジオロジー学会雑誌	6. 最初と最後の頁 177～181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11407/ivr.34.177	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山本 章太、松本 知博、須田 慧、富田 康介、亀井 俊佑、夏山 雄揮、大佛 健介、橋田 和靖、今井 裕、坂巻 文雄、長谷川 直樹、長谷部 光泉	4. 巻 38
2. 論文標題 喀血治療の最前線	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 呼吸器内科	6. 最初と最後の頁 441～448
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hashimoto Hiroyuki, Yamamoto Shota, Nakagawa Hiroaki, Suido Yoshihiro, Sato Shintaro, Tabata Erina, Okamori Satoshi, Yoshida Takuo, Ando Koichi, Yoshitake Shigenori, Okada Yohei	4. 巻 12
2. 論文標題 Predictive value of computed tomography for short-term mortality in patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 9579
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-13972-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Matsumoto Tomohiro, Endo Kazuyuki, Yamamoto Shota, Suda Satoshi, Tomita Kosuke, Kamei Shunsuke, Hasebe Terumitsu, Awai Kazuo, Osaragi Kensuke, Yoshimatsu Rika, Yamagami Takuji	4. 巻 95
2. 論文標題 Dose length product and outcome of CT fluoroscopy-guided interventions using a new 320-detector row CT scanner with deep-learning reconstruction and new bow-tie filter	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The British Journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 20211159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1259/bjr.20211159	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nagano Naoko, Suzuki Manabu, Yamamoto Shota, Kobayashi Konomi, Iikura Motoyasu, Izumi Shinyu, Hojo Masayuki, Sugiyama Haruhito	4. 巻 4
2. 論文標題 Short- and long-term efficacy of bronchial artery embolization using a gelatin sponge for the treatment of cryptogenic hemoptysis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Global Health and Medicine	6. 最初と最後の頁 315 ~ 321
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35772/ghm.2022.01057	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計14件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 坂巻文雄、山本章太、高橋玄樹、近藤祐介、田崎巖、富田康介、亀井俊佑、村上克己、由地良太郎、長谷部光泉
2. 発表標題 胸部デジタルX線動態画像 (chest dynamic digital radiography: CDDR)解析の肺血流評価に関する有用性
3. 学会等名 第13回呼吸機能イメージング研究会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本章太、松本知博、大佛健介、須田慧、富田康介、亀井俊佑、橋田和靖、今井裕、遠藤和之、山上卓士、長谷部光泉
2. 発表標題 320列CTで行ったCT透視下IVR：有用性と放射線被曝について (Outcomes and patient radiation exposure in 320-detector row CT fluoroscopy-guided interventions)
3. 学会等名 第50回日本IVR学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江刺聖悟、山本章太、由地良太郎、村上克己、坂巻文雄、長谷部光泉
2. 発表標題 胸部デジタル動態撮影において患者体型が相互相関計算処理画像に及ぼす影響 (Impact of shape of the patient's body on cross-correlation coefficients in chest digital dynamic radiography)
3. 学会等名 第49回日本放射線技術学会秋季学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kai Hiraga, Terumitsu Hasebe, Yuya Oyama, Shunsuke Kamei, Shota Yamamoto, Atsushi Hotta
2. 発表標題 Fabrication of drug-eluting beads containing hyaluronic acid/Doxorubicin micelles for the transarterial chemoembolization
3. 学会等名 8th Asian Biomaterials Congress (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kai Hiraga, Terumitsu Hasebe, Yuya Oyama, Shunsuke Kamei, Shota Yamamoto, Atsushi Hotta
2. 発表標題 Effects of hyaluronic acid/Doxorubicin micelles on drug-eluting beads for the transarterial chemoembolization
3. 学会等名 8th Asian Biomaterials Congress (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂巻文雄、山本章太、高橋玄樹、近藤祐介、田崎巖、田中淳、亀井俊佑、村上克己、由地良太郎、長谷部光泉
2. 発表標題 胸部デジタルX線動態画像解析の肺血流評価に関する有用性
3. 学会等名 第14回呼吸機能イメージング研究会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本章太、松本知博、今井裕、亀井俊佑、橋田和靖、富田康介、須田慧、夏山雄揮、長谷部光和泉
2. 発表標題 Noncoronary interventionsにおけるsnuff box radial access実行可能性の検討
3. 学会等名 第49回日本IVR総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長谷部光泉、山本章太、坂巻文継
2. 発表標題 胸部デジタル動態撮影の診断的価値
3. 学会等名 第61回日本肺癌学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木学、山本章太、小林このみ、辻本佳恵、坂本慶太、橋本理生、石井聡、仲剛、岡藤孝史、志多由孝、飯倉元保、泉信有、田嶋強、竹田雄一郎、放生雅章、杉山温人
2. 発表標題 気管支動脈塞栓術の適応と限界 当院でBAE施行するも咯血治療に難渋した4症例の臨床的特徴についての検討
3. 学会等名 第43回日本呼吸器内視鏡学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 富田 康介、松本 知博、亀井 俊佑、山本 章太、橋田 和靖、須田 慧、夏山 雄揮、長谷部 光泉
2. 発表標題 ウサギ経膝窩リンパ節リンパ造影でのリピオドール投与量の最適化
3. 学会等名 第49回日本IVR総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松本 知博、山本 章太、亀井 俊佑、富田 康介、須田 慧、夏山 雄揮、橋田 和靖、川島 正裕、益田 公彦、竹内 均、黒崎 敦子、坂巻 文雄、長谷部 光泉
2. 発表標題 画像診断から見る難治性血痰・咯血に対する治療戦略
3. 学会等名 第60回日本呼吸器学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長谷部 光泉、松本 知博、富田 康介、須田 慧、夏山 雄揮、亀井 俊佑、山本 章太、橋田 和靖、遠藤 じゅん、今井 裕、川島 正裕、益田 公彦
2. 発表標題 咯血をきたすNTMと肺アスペルギルス症の病態と治療: up to date 難治性咯血(NTM/肺アスペルギルス症)に対するIVR血管塞栓術
3. 学会等名 第39回日本画像医学会 学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長谷部 光泉、松本 知博、亀井 俊佑、富田 康介、山本 章太、岡本 穰、武田 健太郎、堀田 篤、鈴木 哲也、今井 裕
2. 発表標題 医療機器開発における医工連携 医工連携による血管内治療デバイスの開発 from bench to bedside
3. 学会等名 第61回日本脈管学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松本 知博、富田 康介、橋田 和靖、亀井 俊佑、須田 慧、山本 章太、夏山 雄揮、今井 裕、山上 卓士、長谷部 光泉
2. 発表標題 リンパ管造影 診断から治療へ
3. 学会等名 第56回日本医学放射線秋季臨床大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関