

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：34417  
研究種目：基盤研究(C)（一般）  
研究期間：2016～2022  
課題番号：16K09026  
研究課題名（和文）ハイブリッド手術における医療従事者の水晶体被曝線量評価に関する多施設共同研究  
  
研究課題名（英文）A Multicenter Study on Evaluation of Lens Radiation Dosimetry for Health Care Workers in Hybrid Surgery  
  
研究代表者  
米虫 敦（KOMEMUSHI, Atsushi）  
  
関西医科大学・医学部・講師  
  
研究者番号：80360254  
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：ハイブリッド手術における医療従事者の水晶体被曝線量評価に関する多施設共同研究を行った。本研究により、X線透視を併用した手術に従事した医師、看護師の水晶体等価線量を、超小型線量計を取り付けた放射線防護メガネを使用して測定し、日本国内における実態の把握が可能となる。検討の結果、通常の防護を行えば、水晶体被曝線量が線量限度を超過する可能性は低いと考えられた。

#### 研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、ハイブリッド手術に従事する医師は、適切な防護を行わなければ容易に水晶体線量が線量限度を超過するリスクが明らかとなった。これらの医師は、適切に水晶体防護眼鏡を使用することで水晶体線量を低減させ、線量限度を超過することを回避することが可能である事が明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：A multicenter study was conducted on the evaluation of lens radiation doses to medical personnel in hybrid surgery. This study will enable us to determine the actual situation in Japan by measuring the equivalent lens doses of physicians and nurses who engaged in surgery with fluoroscopy using radiation protection glasses with ultra-compact dosimeters attached. As a result of the study, it was considered that the possibility of the lens radiation dose exceeding the radiation exposure limit was low if normal protective measures were taken.

研究分野：放射線医学

キーワード：被ばく防護 ハイブリット手術 水晶体被曝 放射線防護 線量測定

## 1. 研究開始当初の背景

ICRP 2011 年声明で眼の水晶体に対する線量限度が大幅に引き下げられた。本邦では X 線透視下での画像下治療と外科手術を併用したハイブリッド手術が普及しつつあるが、ハイブリッド手術に従事する医療従事者の水晶体線量について基礎的なデータが存在しない。報告者の過去の研究データ(5-8)をあてはめると、ハイブリッド手術に従事する多くの医療従事者が、容易に水晶体の等価線量限度に到達する可能性があると考えられた。

このため、本研究では、X 線透視を併用した手術に従事した医療従事者の水晶体被曝線量の実態を明らかにすることで、ハイブリッド手術における適切な水晶体防護手法を提唱し、医療従事者の被曝防護への啓蒙を深め、将来の放射線性白内障の発生を予防することを目標とした。

### 研究の学術的背景

#### 水晶体の線量限度の大幅引き下げ

2011 年 4 月に国際放射線防護委員会(ICRP)が発表した組織反応(確定的影響)に関する声明(1)では、眼の水晶体の閾値を以前の 2~8 Gy から 0.5Gy に大幅低減させた。同時に、計画被ばく状況下にある職業被ばくのうち眼の水晶体の等価線量に対しても、以前の 150mSv/年から「5 年間の平均が 20mSv/年を超えず、いかなる 1 年間においても 50mSv を超えないようにすべきである」と大幅に引き下げた。

国際原子力機関(IAEA)は、ICRP が新しい眼の水晶体の等価線量限度を示したことにより、2011 年 11 月に、当時改定作業を行っていた国際基本安全基準(BSS)にこの新しい眼の水晶体の等価線量限度に関する記述を取り入れ、最終版が 2014 年 7 月に公刊された(2)。

眼の水晶体の等価線量限度を各国の法令への取り入れを検討するにあたり、世界各国から高い関心が寄せられた。このため、IAEA は、加盟国の意見を聴取する機会を設け、これらの意見を反映して、具体的な技術的要件を示したガイドライン(TECDOC1731)を取りまとめた。その後、職業上の放射線防護(DS453)等の指針類の改定作業が行われ、これらの中にも眼の水晶体の等価線量に関する記述が記載された。

これらの勧告および声明を踏まえて、我が国において、水晶体の新しい線量限度の法令への取り入について本格的な検討がなされた。

#### 我が国の医療に関連した被曝は世界平均に比して際立って高い

我が国は診療用放射線設備が世界で最も充実している反面、医療放射線被曝の増大が危惧されている。原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)の 2008 年報告(UNSCEAR 2008 Report:Sources and effects of ionizing radiation)では、医療放射線被曝の世界平均値の年間 0.6mSv に比して、我が国の医療放射線被曝の平均値は年間 3.9mSv (3)と推定されている。

このような傾向は医療従事者における職業被曝においても危惧されており、ICRP2010 年勧告(4)では、「手技を行う医療専門職の被ばく線量が職業被ばく限度近くに迫ることも懸念される状況」「水晶体混濁のリスクが生じることを示す証拠がある」と、極めて強い表現で警告をしている。

#### 特にハイブリッド手術において医療従事者の水晶体の被曝実態は不明

近年、X 線透視を用いた画像下治療と外科的手技を併用したハイブリッド手術が普及し始めている。

ハイブリッド手術室の設備は手術台としての汎用性を担保するために、放射線防護カーテンや天吊り防護板などの放射線防護装備の使用に制約が加わる。しかしながら、我が国の一般的な病院組織では、ハイブリッド手術室は手術部の管理下に置かれ、放射線部による管理は補助的なものに留まることが多い。ハイブリッド手術は心臓血管外科医などの非放射線科医によって施行されることが一般的であり、スキルを重視する意識が強い一方で、術者の放射線防護に対する認識は必ずしも十分ではない。このような背景から、ハイブリッド手術では手技自体の利便性が最優先され、医療従事者の被曝防護が軽視されている可能性がある。

このように過量な被曝の危険性があるにもかかわらず、ハイブリッド手術に従事する医療従事者の水晶体線量について十分な基礎的なデータが存在しないのが現状であった。

たとえ水晶体防護メガネを使用しても、多くの医療従事者が線量限度に到達する可能性報告者は以前より、X 線透視を扱う医療従事者の被曝実態について多くの研究を行ってきた。

我が国の医療従事者に広く使用されている X 線防護メガネの遮蔽率は約 60%であり、報告者の過去の研究データ(5-8)を ICRP2011 年声明に外挿すると、たとえ X 線防護メガネを

使用したとしてもハイブリッド手術に従事する多くの医療従事者が容易に水晶体の等価線量限度に到達する可能性がある。

## 2. 研究の目的

Primary endpoint : X線透視を併用した手術に従事した医療従事者の水晶体被曝線量。

Secondary endpoint : 施設別・手技別・役割別の水晶体被曝線量の評価。水晶体被曝線量に影響を与える因子の解析。

### ハイブリッド手術における医療従事者の水晶体被曝の実態解明

本研究では、研究協力に同意が得られた日本国内の医療施設において、X線透視を併用した手術に従事した医師、看護師の水晶体等価線量を、超小型線量計を取り付けた放射線防護メガネを使用して測定し、日本国内における実態の把握をおこなった。

### 当該分野における本研究の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義

ハイブリッド手術に従事する医療従事者の中には、スキルを重視する意識が強い一方で、術者の放射線防護に対する認識は必ずしも十分ではない場合がある。本邦のハイブリッド手術における医療従事者の被曝量については、まとまった調査が存在せず、その実態は不明であった。

本研究により、ハイブリッド手術に従事する医療従事者に対する、適切な水晶体の防護方法を提唱する基礎データを得ることができる。大量の術者の被曝を前提とした手術手技に対して、その被曝量を具体的に呈示することにより、医療従事者の被曝防護に対する啓蒙を深め、将来の放射線性白内障の発生を予防する。

## 文献

- 1) ICRP ref 4825-3093-1464 , April 21, 2011
- 2) Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards - IAEA Publications, 2014.
- 3) 復興庁:放射線リスクに関する基礎的情報 [平成 27 年 5 月版]
- 4) ICRP pub.113 Education and Training in Radiological Protection for Diagnostic and Interventional Procedures, Ann. ICRP 39 (5), 2009
- 5) Komemushi A, Tanigawa N, Kariya S, Kojima H, Shomura Y, Sawada S., Radiation Exposure to Operators during Vertebroplasty., J Vasc Interv Radiol. 2005;16:1327-32.
- 6) 米虫 敦、谷川 昇、青木厚子、宮本牧子、菊川裕子、徳田貴則、左野 明、安藤祐吾、青木和子、金 呂淑、松岡美恵子、狩谷秀治、池田耕士、宇都宮啓太、播磨洋子、松岡花子、米虫節夫、澤田 敏、IVRにおける看護師被曝量、IVR会誌 Jpn J Interv Radiol 25:470-475,2010.
- 7) Komemushi A, Suzuki S, Sano A, Kanno S, Kariya S, Nakatani M, Yoshida R, Kono Y, Ikeda K, Utsunomiya K, Harima Y, Komemushi S, Tanigawa N., Radiation dose of nurses during IR procedures: a controlled trial evaluating operator alerts before nursing tasks., J Vasc Interv Radiol. 2014; 25:1195-9.
- 8) 米虫 敦、狩谷 秀治、鈴木聡史、中谷 幸、吉田理絵、佐野 明、田中聖道、菅野渉平、池田耕士、宇都宮啓太、播磨洋子、谷川 昇、透視下手技における医療スタッフの被曝防護、脊椎椎体形成術のすべて Vol.6、川西昌浩編集、椎体形成術研究会、2013、p.23-33.

## 3. 研究の方法

多施設共同 非ランダム化 前向きコホート試験として、ハイブリッド手術に従事する医療従事者の水晶体被曝量を測定した。

線量測定には超小型線量計(NanoDot 線量計)およびクイクセルバッジを使用する。研究協力に同意が得られた測定対象者について、超小型線量計を取り付けた防護メガネおよびクイクセルバッジを使用して線量測定を行う。測定期間は1ヵ月として、期間中に従事したハイブリッド手術における被曝を測定した。

臨床手技情報も同時に取得し、連結可能匿名処理を行った後に、線量データと統合して解析を行った。

### 試験デザイン：多施設共同、非ランダム化、前向きコホート試験

#### 対象者

本研究の対象者は、研究協力に同意が得られた日本国内の医療施設において、X線透視を併用する手術に従事しており、かつ書面による研究内容の説明に同意を得られた医師、看護師を測定対象者とした。

## 参加施設

関西医科大学総合医療センター、金沢大学附属病院、大分大学附属病院

## 線量測定

NanoDot 線量計は、X線用の超小型線量計(10×10×2mm)である。本研究では、医療従事者の被曝量測定に NanoDot 線量計を使用する。NanoDot 線量計は従来の線量計と比して非常に小さく、臨床手技の妨げとならない。

放射線防護メガネの左右のそれぞれの内側と外側(視界に入らない位置)および不均等被曝測定用個人被曝線量測定器(クイクセルバッジ)の前面の合計5ヶ所に NanoDot 線量計を取り付けた。

表面に NanoDot 線量計を取り付けたクイクセルバッジは、防護衣の襟部分に装着した。

各測定対象者について、1ヶ月間の測定期間中の、X線透視を併用する手術従事における空気カーマ値を測定した。

## 匿名化データ解析

測定後の NanoDot 線量計、クイクセルバッジを回収し、線量取得担当者が線量値を取得する。線量計固有管理番号に対応した線量情報を研究事務局に送付した。

施設別・手技別・役割別の水晶体被曝線量の評価および水晶体被曝線量に影響を与える因子の解析を行うため、個人情報識別対応表と共に臨床手技情報も併せて調査し、個人情報管理者が連結可能匿名化し、研究事務局へ匿名化情報を送付した。

研究事務局に於いて線量データと匿名化情報を連結した個人情報を含まないデータを統合し、解析対象とした。

## 各参加施設における医学倫理審査の承認、UMIN-CTR 登録

UMIN-CTR 登録番号：UMIN000037305

研究倫理教育について、所属機関で定められた CITI Japan の講習を受講した。

研究実施計画書および参加者への説明文書について、研究代表施設における医学倫理審査の承認を受けた。医学倫理審査承認に併せて、本研究を UMIN-CTR に多施設共同 非ランダム化 前向きコホート試験として臨床試験登録した。

研究代表施設における医学倫理審査の承認が得られた後、各研究参加施設での本試験への参加に際しては、研究実施計画書および患者への説明文書が各施設の倫理審査委員会または IRB (機関審査委員会：Institutional Review Board) の承認を得た。

IRB 承認が得られた場合、各施設の施設代表者は IRB 承認文書のコピーを研究事務局へ送付した。IRB 承認文書原本は施設代表者が保管、コピーは研究事務局が保管した。

## 個人情報の管理

各施設に所属する研究分担者または研究協力者は、施設担当者となって各施設に於いて測定対象者に個人識別番号を付し、個人識別番号と測定対象者の個人情報(氏名、職種、着用した線量計の固有番号、担当した手術の内訳、透視時間)の対応表を作成することで、連結可能匿名化を行った。施設担当者は、対応表を研究事務局に送付し、線量計を線量測定担当者に送付した。線量測定担当者は、個人を特定できる情報を含まない線量計固有番号ごとの線量値を研究事務局へ送付した。

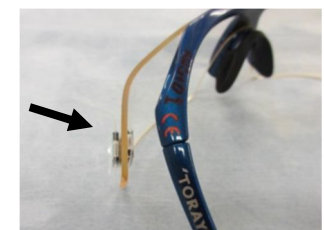
対応表、線量値、および解析結果は研究代表者、研究分担者のみが閲覧できることとし、データ更新時にはその記録を保管した。これらの研究データは、研究終了後に記憶装置を物理的に破壊することで個人情報を安全に破棄する予定である。

## 4. 研究成果

ハイブリッド手術における医療従事者の水晶体被曝線量評価に関する多施設共同研究について、研究参加施設のリクルートを行ったが、2018年に施行された臨床研究法により、倫理審査等の各施設での手続きの煩雑化が問題となった。最終的に、予備実験を含めて関西医科大学総合医療センター、金沢大学附属病院、大分大学附属病院の3施設が本試験に参加した。

多施設共同 非ランダム化 前向きコホート試験として、ハイブリッド手術に従事する医療従事者(医師または看護師)の水晶体被曝量を測定した。線量測定には超小型線量計(nanoDot 線量計)およびクイクセルバッジを使用した。研究協力に同意が得られた測定対象者について、超小型線量計を取り付けた防護メガネ(パノラマシールド エクストラワイド)およびクイクセルバッジを使用して線量測定を行う。測定期間は1ヵ月として、期間中に従事したハイブリッド手術における被曝を測定した。

研究期間中に、SARS-CoV-2によるCOVID-19流行により、平時の臨床業務が制限を受けて



( 図 ) 超 小 型 線 量 計 (NanoDot 線量計)を防護メガネの視野に入らない部位の内側および外側に取り付け、空気カーマ値を測定した。( )

いる状況となった。また、2021年より職業被ばくにおける線量限度が改定され、各施設における被ばく状況が本研究の開始時と比して著しく変化した。このため、当初の予定よりも規模を縮小して、データを取り纏めて、ハイブリッド手術における水晶体被ばくの検討を行うこととなった。

本研究において、医師10名、看護師8名の合計18名に対して、X線透視を併用した手術に従事した医師、看護師の水晶体等価線量を、超小型線量計を取り付けた放射線防護メガネを使用して測定した。

全体で、X線防護メガネ外側での左眼と右眼の被曝量は、各々378.9マイクロシーベルト、205.9マイクロシーベルトでありX線防護メガネの内側では、各々156.1マイクロシーベルト、116.0マイクロシーベルトであった。

看護師では、X線防護メガネ外側での左眼と右眼の被曝量は、各々111.5マイクロシーベルト、120.7マイクロシーベルトであり、X線防護メガネの内側では、各々70.3マイクロシーベルト、95.8マイクロシーベルトであった。

医師では、X線防護メガネ外側での左眼と右眼の被曝量は、各々592.8マイクロシーベルト、274.1マイクロシーベルトであり、X線防護メガネの内側では、各々224.7マイクロシーベルト、132.1マイクロシーベルトであった。

看護師では線量に左右差は見られなかったが、医師ではX線管球側である左側で有意に線量が高い傾向があった。医師10名中3名で、X線防護メガネ左外側で15,000マイクロシーベルトを超える線量が記録され、X線防護メガネを使用しなければ容易に水晶体線量限度を超過する可能性が示唆された。

X線防護メガネ内側では線量の最高値は630マイクロシーベルトであり、適切にX線防護メガネを使用すれば水晶体線量限度に到達するリスクは低いと考えられた。

本研究により、ハイブリッド手術に従事する医師は、適切な防護を行わなければ容易に水晶体線量が線量限度を超過するリスクが明らかとなった。これらの医師は、適切にX線防護メガネを使用することで水晶体線量を低減させ、線量限度を超過することを回避することが可能である事が明らかとなった。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Kariya S, Nakatani M, Yoshida R, Ueno Y, Komemushi A, Tanigawa N.	4. 巻 40
2. 論文標題 Embolization for Thoracic Duct Collateral Leakage in High-Output Chylothorax After Thoracic Surgery.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Cardiovasc Intervent Radiol.	6. 最初と最後の頁 55-60
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00270-016-1472-5	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 米虫 敦、狩谷秀治、鈴木聡史、左野 明、中谷 幸、吉田理絵、河野由美子、菅 直木、上野 裕、池田耕士、宇都宮啓太、播磨洋子、谷川 昇	4. 巻 14
2. 論文標題 IVR医のための放射線防護"3種の神器"	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 RadFan	6. 最初と最後の頁 78-79
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 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 Atsushi Komemushi, Shogo Takashima, Atsushi Nagai, Masakatsu Usui, Masahiro Fukuda, Miyuki Nakatani, Yasuyuki Ono, Takuji Maruyama, Shuji Kariya, Keita Utsunomiya, Noboru Tanigawa	4. 巻 7
2. 論文標題 Practical Radiation Protection for Interventional Radiologist	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Interv Radiol	6. 最初と最後の頁 54-57
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.22575/interventionalradiology.2022-0004.	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 -
1. 著者名 Miyuki Nakatani, Shuji Kariya, Yasuyuki Ono, Takuji Maruyama, Yutaka Ueno, Atsushi Komemushi, Noboru Tanigawa	4. 巻 7
2. 論文標題 Radiation Exposure and Protection in Computed Tomography Fluoroscopy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Interv Radiol	6. 最初と最後の頁 49-53
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.22575/interventionalradiology.2022-0010. eCollection 2022 Jul 1.	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 -

1. 著者名 米虫 敦	4. 巻 18 - 5
2. 論文標題 【一挙紹介! IVRガイドライン】「IVR手技施行に関する診療体制についての提言」の要点(解説)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Rad Fan(1348-3498)18巻5号 Page46-48(2020.04)	6. 最初と最後の頁 46 - 48
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 宮坂 昇一(関西医科大学附属病院 放射線部), 米田 義英, 寺嶋 真由美, 江森 未記, 大橋 章弘, 小笠原 陵, 新谷 勇貴, 岩崎 大輔, 山田 浩輔, 田中 友也, 河野 良太, 久保田 裕一, 中谷 幸, 米虫 敦	4. 巻 17 - 9
2. 論文標題 【IVRにおける被ばく低減の試み】シーメンスIVR-CTシステムが持つ被ばく低減のかたち(解説)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Rad Fan(1348-3498)17巻9号 Page81-84(2019.07)	6. 最初と最後の頁 81 - 84
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 米虫 敦(関西医科大学 放射線科), 狩谷 秀治, 中谷 幸, 上野 裕, 小野 泰之, 丸山 拓士, 島津 遥香, 鈴木 聡史, 谷川 昇	4. 巻 17 - 9
2. 論文標題 【IVRにおける被ばく低減の試み】IVRにおける実践的な従事者被ばく防護(解説)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Rad Fan(1348-3498)17巻9号 Page78-80(2019.07)	6. 最初と最後の頁 78 - 80
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 米虫 敦(関西医科大学総合医療センター), 市田 隆雄, 井上 政則, 大内 泰文, 小野澤 志郎, 谷掛 雅人, 田村 全, 堀川 雅弘, 藪田 実, 谷川 昇, 曾根 美雪, 後藤 靖雄, 坂本 憲昭, 塩山 靖和, 祖父江 慶太郎, 中島 康雄, 野口 智幸, 橋本 政幸, 保本 卓, 矢田 晋作, 穴井 洋, 林 信成	4. 巻 33
2. 論文標題 IVR手技施行に関する診療体制についての提言(解説)	5. 発行年 2019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(1340-4520)33巻4号 Page445-460(2019.04)	6. 最初と最後の頁 445 - 460
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 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 -

1. 著者名 米虫敦	4. 巻 23
2. 論文標題 内視鏡室ナース・カテテル室ナースのための誌内誌 内カテ(No.11) こんなにわかりやすい!ナースのための実践的放射線被曝防護入門(解説)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 消化器外科Nursing(1341-7819)23巻11号 Page1033-1040(2018.11)	6. 最初と最後の頁 1033 - 1040
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 -

〔学会発表〕 計7件(うち招待講演 7件/うち国際学会 1件)

1. 発表者名 米虫 敦
2. 発表標題 眠くならない被曝の話～内視鏡室における実践的な放射線被曝防護～
3. 学会等名 第70回近畿消化器内視鏡技師学会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 米虫 敦
2. 発表標題 放射線防護
3. 学会等名 IVR生涯教育セミナー(CEPIR)2018(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 米虫 敦
2. 発表標題 眠くならない被曝の話～実践的な従事者被曝防護～
3. 学会等名 第57回近畿脳神経血管内治療ワークショップ(招待講演)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 米虫敦
2. 発表標題 放射線防護:医療従事者のための実践的な被曝防護～だれのために?何のために?どうやって?
3. 学会等名 The 51st Annual meeting of yhe Japanese Society of Interventional Radiology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 米虫敦
2. 発表標題 IVR医の被曝防護について
3. 学会等名 第50回日本IVR学会総会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 米虫敦
2. 発表標題 眠くならない被曝の話～実践的な従事者被曝防護
3. 学会等名 第24回香川Interventional Radiology研究会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 米虫敦
2. 発表標題 被曝低減の試み～Vascular IVR
3. 学会等名 第81回日本医学放射線学会総会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

## 〔図書〕 計2件

1. 著者名 佐口徹、米虫敦、荒井保典	4. 発行年 2016年
2. 出版社 メジカルビュー社	5. 総ページ数 232
3. 書名 『塞栓物質を使いこなす～適応と塞栓術の実際』総論：エタノール	

1. 著者名 米虫 敦、狩谷秀治、谷川昇	4. 発行年 2017年
2. 出版社 メディカ出版	5. 総ページ数 256
3. 書名 経皮的椎体形成術(骨セメント): 苦痛症状+治療・処置別 そのまま使える緩和ケア患者説明ガイド	

## 〔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
研究分担者	千田 浩一  (CHIDA Koichi)  (20323123)	東北大学・災害科学国際研究所・教授   (11301)	
研究分担者	松原 孝祐  (MATSUBARA Kosuke)  (30507372)	金沢大学・保健学系・教授   (13301)	
研究分担者	本郷 哲央  (HONGO Norio)  (70419646)	大分大学・医学部・准教授   (17501)	

## 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
---------	---------