

令和 5 年 5 月 25 日現在

機関番号：13301

研究種目：国際共同研究加速基金（国際共同研究強化(B））

研究期間：2020～2022

課題番号：20KK0191

研究課題名（和文）糖尿病性腎臓病の抗エリスロポエチン受容体抗体の国際的バイオマーカー確立と国際比較

研究課題名（英文）International study for clinical significance of anti-erythropoietin receptor antibodies as a biomarker candidate in patients with diabetic kidney disease

研究代表者

和田 隆志（Wada, Takashi）

金沢大学・その他部局等・その他

研究者番号：40334784

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 12,900,000円

研究成果の概要（和文）：糖尿病性腎臓病・糖尿病性腎症（腎症）による透析患者は世界的に増加し、病態解明と克服が求められている。そのためにも、腎症の病態と予後を反映するバイオマーカー確立は喫緊の課題である。本研究では、エリスロポエチン受容体(EPOR)に着目し、申請者らが独自に開発した抗EPOR抗体を国際的糖尿病性腎臓病コホートの血液検体を用いて測定した。腎症の予後との関連を検討し、病態解析、国際比較を施行した。その結果、今回の国際的コホートでも腎症の予後と関連が深いことが判明した。以上、腎症に代表される糖尿病臓器合併症における抗EPOR抗体の新規国際的バイオマーカーとしての意義を検討しえた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本邦では糖尿病性腎症(糖尿病性腎臓病)は透析導入原疾患の第1位である。さらに、諸外国においても、糖尿病の増加とともに、その合併症である腎症の克服は重要な課題である。本研究の学術的な特色は、申請者らが独自に開発した抗エリスロポエチン受容体(EPOR)抗体を用いて国際的糖尿病性腎臓病コホート検体を測定し、腎症の病態や予後との関連を検討した点にある。さらに、本邦の代表的なコホートから得られた成果と病態などの国際比較、検証を行った点にある。本研究は新規国際的バイオマーカーとしての意義の確立を目指すものであり、学術的意義ならびに社会的意義が深い。

研究成果の概要（英文）：This study was aimed to determine the significance of anti-erythropoietin receptor (EPOR) antibodies, which we have already established, in clinical outcomes and their related risk factors in patients with diabetic nephropathy (diabetic kidney disease) comparing to our Japanese database. We have established international collaborative research team among international cohorts. Our study revealed that higher levels of anti-EPOR antibodies were associated with an increased risk of kidney outcome. In addition, prognostic risk factors including the presence of anti-EPOR antibodies from our Japanese database were closely relevant to those of patients examined. Taken together, these results suggested that anti-EPOR antibodies could be a promising biomarker candidate in predicting kidney disease progression in patients with diabetic nephropathy (diabetic kidney disease).

研究分野：腎臓学、内科学、臨床検査医学

キーワード：糖尿病性腎臓病 抗エリスロポエチン受容体抗体 国際共同研究 バイオマーカー 糖尿病

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

糖尿病性腎症・糖尿病性腎臓病(腎症)は世界で最も多い腎臓病であり、新規透析導入原疾患としても最大である。したがって、国際的観点からも腎症予防、予後改善、克服は共通の喫緊の課題となっている。これまで我々は本邦での腎症コホートを構築し、その病態解明、予後調査をオールジャパン体制で行ってきた。金沢コホート(Shimizu, Wada, et al. Diabetes Care 2013)、AMED や厚生労働省の研究班(2009-2017年度、研究代表 和田隆志)により、糖尿病性腎症の腎生検コホートを構築してきた(Yamanouchi, Wada, et al. Diabetes Care 2019)。さらに、2009年から研究班事業の一環として、腎症4328例の事前登録前向き研究を進め、予後関連因子も検討してきた(Wada, et al. Clin Exp Nephrol 2014)。この成果は、本邦の糖尿病性腎症病期分類の改訂にも活かされた(Haneda, Wada, et al. Clin Exp Nephrol 2015)。さらに、病態ならびに予後を反映するバイオマーカーの必要性が増している。腎症を含めた腎臓病のバイオマーカー開発に関しては、AMED研究班(2015-2017年度、研究代表 和田)にて、オールジャパン体制で早期診断、予後診断に臨床応用可能なバイオマーカー探索と検証を進め、臨床応用を目指している。その中で、尿アルブミンは重要な腎症・生命予後を反映するバイオマーカーである。しかしながら、糖尿病治療薬の進歩、超高齢社会など社会背景の変化により、アルブミン尿が寛解するなど、尿アルブミン陰性の症例が国際的に増加している。すなわち、尿アルブミンをバイオマーカーとして活用できない症例が増えている。そのため、本国際共同研究の必要性は、腎症患者の病態の変遷に応じ、尿アルブミンの代用が可能で、かつ予後予測能がより向上するバイオマーカーが国際的に求められていることに由来する。したがって、本研究の学術的背景は、申請者らが独創性ならびに新規性が高い本邦発の抗EPOR抗体測定系を世界に先駆けて樹立したこと、腎症という増加している糖尿病臓器合併症の病態解明、克服に向けた臨床病態のモニタリング、そのためのバイオマーカー確立が世界的に求められていること、すでに本邦において、抗EPOR抗体は腎症に関連した予後関連因子であること(Kidney Int Rep 2017)、従来の尿アルブミン以外の病態・予後を推定するバイオマーカーの必要性があることである。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、国際的に腎症の克服が求められている中、病態、予後と関連する新たな国際的に汎用性が高いバイオマーカーの開発を進めることである。糖尿病に伴う糖尿病性腎臓病・糖尿病性腎症(腎症)による透析患者は世界的に増加し、病態解明と克服が求められている。腎症など糖尿病臓器合併症は予後不良であり、病態解明と予後を反映するバイオマーカー確立は喫緊の課題である。本研究では、腎症はじめ臓器合併症進展に重要な貧血、ならびに造血、臓器保護に關与するエリスロポエチン受容体(EPOR)に着目した。申請者が確立し、EPO阻害活性を持つ新規抗EPOR抗体の陽性例は腎症はじめ糖尿病臓器合併症が進展すると仮説をたてた。本研究では、申請者らが独自に開発・樹立した抗EPOR抗体を用いて、新規性・独創性・国際的汎用性が高いバイオマーカーの可能性を国際的に検討する。そのため、本研究は学術的独自性が高い。腎症に代表される糖尿病臓器合併症の予後改善・克服に向けて、EPO EPORによる病態形成の統合的理解と抗EPOR抗体の新規バイオマーカーとしての開発を目指す。

## 3. 研究の方法

本研究では、以下の検討を進める。1)腎症の国際的共同研究コホートの血液サンプルを用い、抗EPOR抗体を測定する。2)腎臨床・病理所見、心・脳・血管障害など全身臓器の予後、総死亡と抗EPOR抗体値との突合を行い、病態・予後など臨床的意義を反映する新規バイオマーカー開発を検討する。3)本邦の既存の腎症コホートとの国際比較を行い、国際的汎用性を検討する。以上の方法より、本邦発の抗EPOR抗体は国際的汎用性が高く、腎症に代表される糖尿病臓器合併症の病態を反映する予後予測バイオマーカーとなりうるか、という本研究の仮説を検証する。

## 4. 研究成果

糖尿病性腎臓病・糖尿病性腎症(腎症)による透析患者は世界的に増加し、病態解明と克服が求められている。腎症など糖尿病臓器合併症は予後と密接に関連するため、その病態解明と予後を反映するバイオマーカー確立は喫緊の課題である。なかでも、貧血は糖尿病臓器合併症の重要な進展関連因子である。特に腎不全に関連する貧血に対してエリスロポエチン製剤は広く投与される。一方、エリスロポエチン低反応性を示す例がみられる。この低反応例と臓器合併症とは

関連が深いものの、その機序は不明である。本研究では、エリスロポエチン受容体(EPOR)に着目し、申請者らが独自に開発した抗 EPOR 抗体を国際的糖尿病性腎臓病コホートの血液検体を用いて測定した。この抗 EPOR 抗体は本邦の腎症例において約 10%に陽性例がみられ、このエリスロポエチン低反応性と貧血に関連することを示してきた。本研究においては、国際的糖尿病性腎臓病コホートにおける本抗 EPOR 抗体測定を行ってきた。その結果、国際的に腎症という重要な糖尿病臓器合併症の予後と関連が深いことが判明した (Oshima M, Wada T, et al. *Kidney Int Rep* 2022、論文準備中)。これらの検討を通じて、腎症という糖尿病臓器合併症における抗 EPOR 抗体の新規国際的バイオマーカーとしての意義を検討しえた。

#### <引用文献>

Oshima M, Hara A, Toyama T, Jun M, Pollock C, Jardine M, Harrap S, Poulter N, Cooper ME, Woodward M, Chalmers J, Perkovic V, Wong MG, Wada T. Comparison of Circulating Biomarkers in Predicting Diabetic Kidney Disease Progression With Autoantibodies to Erythropoietin Receptor. *Kidney Int Rep*. 2020 Nov 10;6(2):284-295. doi: 10.1016/j.ekir.2020.10.039. eCollection 2021 Feb.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件／うち国際共著 3件／うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Makiishi Shohei, Furuichi Kengo, Yamamura Yuta, Sako Keisuke, Shinozaki Yasuyuki, Toyama Tadashi, Kitajima Shinji, Iwata Yasunori, Sakai Norihiko, Shimizu Miho, Hirose-Sugiura Tomoko, Kaneko Shuichi, Kato Yukio, Wada Takashi	4. 巻 11
2. 論文標題 Carnitine/organic cation transporter 1 precipitates the progression of interstitial fibrosis through oxidative stress in diabetic nephropathy in mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 9093
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-021-88724-4	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 Yamanouchi Masayuki, Furuichi Kengo, Shimizu Miho, Toyama Tadashi, Yamamura Yuta, Oshima Megumi, Kitajima Shinji, Hara Akinori, Iwata Yasunori, Sakai Norihiko, Wada Takashi et. al	4. 巻 37
2. 論文標題 Serum hemoglobin concentration and risk of renal function decline in early stages of diabetic kidney disease: a nationwide, biopsy-based cohort study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nephrology Dialysis Transplantation	6. 最初と最後の頁 489 ~ 497
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1093/ndt/gfab185	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 Oshima Megumi, Toyama Tadashi, Hara Akinori, Shimizu Miho, Kitajima Shinji, Iwata Yasunori, Sakai Norihiko, Furuichi Kengo, Wada Takashi et al.	4. 巻 9
2. 論文標題 Combined changes in albuminuria and kidney function and subsequent risk for kidney failure in type 2 diabetes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 BMJ Open Diabetes Research & Care	6. 最初と最後の頁 e002311 ~ e002311
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1136/bmjdr-2021-002311	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 Wada Takashi, Mori Anai Kazumi, Kawaguchi Yutaka, Katsumata Hideyuki, Tsuda Hidetaka, Iida Mitsutaka, Arakawa Kenji, Jardine Meg J	4. 巻 13
2. 論文標題 Renal, cardiovascular and safety outcomes of canagliflozin in patients with type 2 diabetes and nephropathy in East and South East Asian countries: Results from the Canagliflozin and Renal Events in Diabetes with Established Nephropathy Clinical Evaluation Trial	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Diabetes Investigation	6. 最初と最後の頁 54 ~ 64
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/jdi.13624	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 Yamanouchi Masayuki, Furuichi Kengo, Hoshino Junichi, Toyama Tadashi, Shimizu Miho, Yamamura Yuta, Oshima Megumi, Kitajima Shinji, Hara Akinori, Iwata Yasunori, Sakai Norihiko, Wada Takashi et. al.	4. 巻 9
2. 論文標題 Two-year longitudinal trajectory patterns of albuminuria and subsequent rates of end-stage kidney disease and all-cause death: a nationwide cohort study of biopsy-proven diabetic kidney disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 BMJ Open Diabetes Research & Care	6. 最初と最後の頁 e002241 ~ e002241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/bmjdr-2021-002241	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 Shimizu Miho, Furuichi Kengo, Kitajima Shinji, Toyama Tadashi, Oshima Megumi, Ogura Hisayuki, Sato Koichi, Nakagawa Shiori, Yamamura Yuta, Miyagawa Taro, Hara Akinori, Iwata Yasunori, Sakai Norihiko, Kitagawa Kiyoki, Yoshimura Mitsuhiro, Yokoyama Hitoshi, Wada Takashi	4. 巻 22
2. 論文標題 Impact of the relationship between hemoglobin levels and renal interstitial fibrosis on long-term outcomes in type 2 diabetes with biopsy-proven diabetic nephropathy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 BMC Nephrology	6. 最初と最後の頁 319
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12882-021-02510-y	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 Agarwal Rajiv, Anker Stefan D, Filippatos Gerasimos, Pitt Bertram, Rossing Peter, Ruilope Luis M, Boletis John, Toto Robert, Umpierrez Guillermo E, Wanner Christoph, Wada Takashi, Scott Charlie, Joseph Amer, Ogbaa Ike, Roberts Luke, Scheerer Markus F, Bakris George L	4. 巻 -
2. 論文標題 Effects of canagliflozin versus finerenone on cardiorenal outcomes: exploratory <i>post hoc</i> analyses from FIDELIO-DKD compared to reported CREDENCE results	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nephrology Dialysis Transplantation	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ndt/gfab336	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 Linh Hoang, Iwata Yasunori, Senda Yasuko, Sakai-Takemori Yukiko, Nakade Yusuke, Oshima Megumi, Yoneda-Nakagawa Shiori, Ogura Hisayuki, Sato Koichi, Minami Taichiro, Kitajima Shinji, Toyama Tadashi, Yamamura Yuta, Miyakawa Taro, Hara Akinori, Shimizu Miho, Furuichi Kengo, Sakai Norihiko, Wada Takashi et. al	4. 巻 -
2. 論文標題 Intestinal Bacterial Translocation Contributes to Diabetic Kidney Disease	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the American Society of Nephrology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1681/ASN.2021060843	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 Oshima Megumi, Shimizu Miho, Yamanouchi Masayuki, Toyama Tadashi, Hara Akinori, Furuichi Kengo, Wada Takashi	4. 巻 17
2. 論文標題 Trajectories of kidney function in diabetes: a clinicopathological update	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Reviews Nephrology	6. 最初と最後の頁 740 ~ 750
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41581-021-00462-y	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 Yamanouchi Masayuki, Furuichi Kengo, Hoshino Junichi, Ubara Yoshifumi, Wada Takashi	4. 巻 24
2. 論文標題 Nonproteinuric diabetic kidney disease	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Clinical and Experimental Nephrology	6. 最初と最後の頁 573 ~ 581
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10157-020-01881-0	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 Furuichi Kengo, Shimizu Miho, Yamanouchi Masayuki, Hoshino Junichi, Sakai Norihiko, Iwata Yasunori, Toyama Tadashi, Kitajima Shinji, Hara Akinori, Wada Takashi et.al.	4. 巻 8
2. 論文標題 Clinicopathological features of fast eGFR decliners among patients with diabetic nephropathy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 BMJ Open Diabetes Research & Care	6. 最初と最後の頁 e001157 ~ e001157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/bmjdr-2019-001157	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 Oshima Megumi, Neuen Brendon L, Jardine Meg J, Bakris George, Edwards Robert, Levin Adeera, Mahaffey Kenneth W, Neal Bruce, Pollock Carol, Rosenthal Norman, Wada Takashi, Wheeler David C, Perkovic Vlado, Heerspink Hiddo J L	4. 巻 8
2. 論文標題 Effects of canagliflozin on anaemia in patients with type 2 diabetes and chronic kidney disease: a post-hoc analysis from the CREDENCE trial	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Lancet Diabetes & Endocrinology	6. 最初と最後の頁 903 ~ 914
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/S2213-8587(20)30300-4	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 Oshima Megumi, Hara Akinori, Toyama Tadashi, Jun Min, Pollock Carol, Jardine Meg, Harrap Stephen, Poulter Neil, Cooper Mark E., Woodward Mark, Chalmers John, Perkovic Vlado, Wong Muh Geot, Wada Takashi	4. 巻 6
2. 論文標題 Comparison of Circulating Biomarkers in Predicting Diabetic Kidney Disease Progression With Autoantibodies to Erythropoietin Receptor	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Kidney International Reports	6. 最初と最後の頁 284 ~ 295
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ekir.2020.10.039	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 Mochida Yasuhiro, Hara Akinori, Oka Machiko, Maesato Kyoko, Ishioka Kunihiro, Moriya Hidekazu, Oshima Megumi, Toyama Tadashi, Kitajima Shinji, Iwata Yasunori, Sakai Norihiko, Shimizu Miho, Koshino Yoshitaka, Ohtake Takayasu, Hidaka Sumi, Kobayashi Shuzo, Wada Takashi	4. 巻 10
2. 論文標題 Association between Anti-Erythropoietin Receptor Antibodies and Cardiac Function in Patients on Hemodialysis: A Multicenter Cross-Sectional Study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Biomedicines	6. 最初と最後の頁 2092 ~ 2092
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/biomedicines10092092	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 -

〔学会発表〕 計14件 (うち招待講演 6件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 清水美保・古市賢吾・和田隆志
2. 発表標題 腎病理に基づくDKDコホート解析
3. 学会等名 第64回日本糖尿病学会年次学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 清水美保・古市賢吾・和田隆志
2. 発表標題 糖尿病性腎臓病における腎硬化症の側面
3. 学会等名 第64回日本腎臓学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大島恵・和田隆志
2. 発表標題 Strategies for anemia management in diabetes and chronic kidney disease
3. 学会等名 第64回日本腎臓学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 和田隆志
2. 発表標題 糖尿病性腎臓病：病態と治療
3. 学会等名 日本内科学会 第80回東海支部主催生涯教育講演会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 清水美保・和田隆志
2. 発表標題 糖尿病性腎臓病：腎病理に基づく現状と課題
3. 学会等名 第36回日本糖尿病合併症学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 清水美保・古市賢吾・和田隆志
2. 発表標題 糖尿病性腎臓病の病態を反映する腎病理とバイオマーカー
3. 学会等名 第51回日本腎臓学会西部学術大会
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 清水美保・和田隆志
2. 発表標題 糖尿病合併CKDの腎病理
3. 学会等名 第32回日本糖尿病性腎症研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩田恭宜・中出祐介・和田隆志
2. 発表標題 The gut-kidney axis in diabetic kidney disease
3. 学会等名 第63回日本糖尿病学会年次学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大島恵・遠山直志・坂井宣彦・和田隆志
2. 発表標題 eGFRと尿アルブミンを用いた末期腎不全の代替エンドポイント
3. 学会等名 第50回日本腎臓学会西部学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田隆志
2. 発表標題 糖尿病例における腎病変 病態と治療
3. 学会等名 日本糖尿病学会 中国四国地方会第58回総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田隆志
2. 発表標題 慢性腎臓病と糖尿病性腎臓病：病態と最新治療
3. 学会等名 第65回日本透析医学会学術集会・総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田隆志
2. 発表標題 糖尿病性腎臓病・腎硬化症の診療
3. 学会等名 2020年度日本内科学会生涯教育講演会 Bセッション(第2回)（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田隆志
2. 発表標題 バイオマーカー開発と産学連携への期待
3. 学会等名 日本医療検査科学会 第54回大会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原 章規・和田隆志
2. 発表標題 腎症のバイオマーカー候補
3. 学会等名 第28回日本糖尿病合併症学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

## 〔図書〕 計4件

1. 著者名 遠山直志・清水美保・古市賢吾・和田隆志	4. 発行年 2021年
2. 出版社 中外医学社	5. 総ページ数 270
3. 書名 糖尿病性腎臓病の病態と治療	

1. 著者名 大島恵・遠山直志・和田隆志	4. 発行年 2021年
2. 出版社 中外医学社	5. 総ページ数 270
3. 書名 糖尿病性腎臓病の病態と治療	

1. 著者名 遠山直志・大島恵・清水美保・和田隆志	4. 発行年 2021年
2. 出版社 中外医学社	5. 総ページ数 308
3. 書名 腎臓内科Controversy	

1. 著者名 清水美保・遠山直志・和田隆志	4. 発行年 2021年
2. 出版社 中外医学社	5. 総ページ数 308
3. 書名 腎臓内科Controversy	

## 〔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	遠山 直志  (Toyama Tadashi)  (50624871)	金沢大学・附属病院・特任准教授    (13301)	
研究分担者	原 章規  (HARA Akinori)  (70507045)	金沢大学・医学系・准教授    (13301)	
研究分担者	大島 恵  (Oshima Megumi)  (80802066)	金沢大学・附属病院・医員    (13301)	

	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
研究協力者	古市 賢吾  (FURUICHI Kengo)		

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