

令和 2 年 6 月 19 日現在

機関番号：17701

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K16974

研究課題名(和文) ヒト極性網膜色素上皮細胞を用いた上皮間葉転換早期の病態解明

研究課題名(英文) Investigation of the epithelial-mesenchymal transition in human polarized RPE cells

研究代表者

寺崎 寛人(Terasaki, Hiroto)

鹿児島大学・鹿児島大学病院・医員

研究者番号：20746888

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：網膜色素上皮細胞(RPE)の線維化(上皮間葉転換)は加齢黄斑変性の末期にみられる変化である。本研究では生体の状態に近い極性RPEと汎用される非極性RPEにおけるEMTのメカニズムを調べた。EMTを誘発するTGF-beta刺激への反応は極性RPEと非極性RPEで異なることが分かった。非極性RPEへのTGF-beta刺激では上皮系のマーカーの発現が減少したことがwestern blot,免疫染色で確認でき、その作用はプロテインキナーゼC(PKC)阻害剤によって打ち消された。非極性RPEにおけるTGF-beta誘発EMTは少なくとも一部はPKC経路に依存している可能性が考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

加齢黄斑変性は中途失明の原因の主な疾患のひとつである。現在の治療の中心である抗血管内細胞皮増殖因子薬により視力の維持が可能となりつつあるが、多くの患者は同薬の定期的な投与が必要で患者への負担が大きい。本研究の成果は加齢黄斑変性症の進行期にみられる線維化のメカニズムを調べたものであり、加齢黄斑変性の病態解明や上記の問題を解決するような新たな治療に繋がる可能性がある。

研究成果の概要(英文)：Fibrosis (epithelial-mesenchymal transition) of retinal pigment epithelial cells (RPE) is a finding in advanced stage of age-related macular degeneration. In this study, we investigated the mechanism of EMT in polarized and non-polarized RPE cells. The responses with TGF-beta stimulation, which induces EMT, were found to be different between polarized and nonpolarized RPE. Western blot and immunostaining showed that TGF-beta stimulation reduced the expression of epithelial markers in non-polarized RPE. In addition, the effect was inhibited by protein kinase C (PKC) inhibitor. TGF-beta-induced EMT in nonpolarized RPE might be partly dependent on the PKC pathway.

研究分野：眼科 網膜疾患

キーワード：網膜色素上皮細胞

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

加齢黄斑変性 (AMD) は先進国における中途失明のトップを占める深刻な疾患であり、特に脈絡膜から新生血管が生じる WetAMD に関してはわが国で多くみられる。網膜色素上皮細胞 (Retinal pigment epithelium cells, RPE) は、生体内で感覚網膜や脈絡膜の恒常性の維持に重要な役割をもつ視機能の維持に不可欠な上皮細胞であり、解剖学的にも分子生物学的にも AMD の発症に密接に関与していると考えられている。AMD 末期には本来は細胞分裂が休止している RPE が癌細胞のように増殖能を獲得する上皮間葉転換 (EMT) が原因で生じる網膜下の線維化が不可逆的な視力障害をもたらす、そのメカニズムについて研究が進んでいる。その多くの研究は既に分裂能を持つ未分化な RPE を用いたものであり、本来増殖能を持たない RPE がまさに増殖能を獲得し始めるという EMT の極早期の病態を調べるには理想的ではない。

我々は生体内の RPE に外見が類似し、分子生物学的にも生体の RPE の性質に近い、極性をもつ RPE (polarized RPE, 極性 RPE) の培養系を確立し (文献 1、2) これを用いて AMD の病態メカニズムの新知見を発見し、報告してきた (文献 3、4)。この細胞と従来から用いられている非極性 RPE 細胞を用いることで EMT メカニズムと、細胞極性が EMT にあたえる影響を調べることが可能で、これは AMD の予防や、発症早期の治療に繋がる可能性がある。

2. 研究の目的

生体の RPE に近い性質を持つ極性をもつ RPE 細胞と従来用いられてきた非極性 RPE 細胞を用いて、EMT を誘導するトランスフォーミング増殖因子 (TGF- β) が RPE に与える影響を調べることに、その分子メカニズムを調べることにした。

3. 研究の方法

極性 RPE はヒト由来網膜色素上皮細胞を T75 - フラスコで培養したのち、トランスウェル上に播種し培養を行った。非極性 RPE 細胞は 12well plate に培養した (文献 4)。極性 RPE 細胞、非極性 RPE 細胞に TGF- β (5-10ng/ml, 24-48 hr) 刺激を行い上皮系・間葉系のマーカー (代表例: E-cadherin, ZO-1, alpha-SMA など) の発現をウエスタンブロット・PCR を用いて評価を行った。更に TGF- β 刺激の前後で上皮系のマーカーである ZO-1 やカドヘリンの局在を免疫染色にて評価を行った。RPE における EMT のメカニズムを評価するために、RPE 細胞を阻害剤・TGF- β で共培養した後に、上皮系マーカーの免疫染色を行った。

4. 研究成果

まずはヒト由来 RPE 細胞を用いて極性 RPE の培養を開始した。RPE の特異的マーカーである RPE65 や経上皮抵抗値 (TER) VEGF の極性分泌などを測定して細胞極性を評価したが、検査結果は我々が以前培養した細胞 (文献 4) と同様の実験データが確認でき、極性 RPE が培養できていることが確認できた。従来の培養系である非極性色素上皮細胞においては TGF- β 刺激によって、上皮系マーカー (E-cadherin, ZO-1) の発現が変化することが確認できたが、極性を持つ網膜色素上皮細胞 (極性 RPE) に対して、当初の予想とは異なり、同じような条件で刺激を行ってもバリア機能や細胞の形態に明らかな変化が確認できなかった。そこで、まずは非極性 RPE における TGF- β 誘発の EMT に着目することにした。EMT 関連蛋白の発現は細胞株によって異なることが知られており、再現性の高い

上皮系・間葉系マーカーを調べることにした。具体的には E-cadherin, N-cadherin, alpha-SMA, ZO-1 の発現を Western blot で調べた。その結果、上皮系マーカーでは E-cadherin と ZO-1, 間葉系マーカーでは alpha-SMA の発現の再現性が高いことが分かった。非極性 RPE の TGF- β (5ng/ml, 48hr)で刺激すると、コントロールと比較して TGF 刺激群では細胞膜上に発現する ZO-1 の発現が低下していることが免疫染色で分かった。PKC 経路阻害剤の Staurosporine を TGF- β と共培養すると、ZO-1 の発現の低下を認めなかった。薬剤性阻害剤以外にも siRNA などを用いて遺伝子発現を調整して結果の再現性を確認する必要があるが、これらの予備実験の結果から、非極性 RPE においては TGF- β で EMT が誘発されており、その一部には PKC 経路が関与している可能性が考えられた。

2018 年には、動物実験でのみ AMD の病態に関与していることが分かっていた A3/A1-crystallin が、極性 RPE で高発現しており従来の培養 RPE では発現がないことを我々が発見し、米国の研究チームとの共同研究に発展し、論文化された(文献 5)。この研究では、極性 RPE の A3/A1-crystallin の発現を抑制すると EMT を起こすことが分かり、RPE における EMT の初期では本来高発現である A3/A1-crystallin の減少が引き金となっている可能性が示唆された。

研究期間には、臨床研究においても AMD の病態に重要な脈絡膜血管の非侵襲的なイメージング手法を確立し(文献 6 - 7)、AMD 患者では脈絡膜血管の走行パターンが正常と異なることも証明した(文献 7)。今後も基礎研究と臨床研究の両面から AMD の病態解明を継続予定である。

文献

- 1 . Terasaki H, Kase S, Shirasawa M, Otsuka H, Hisatomi T, Sonoda S, Ishida S, Ishibashi T, Sakamoto T: TNF- α decreases VEGF secretion in highly polarized RPE cells but increases it in non-polarized RPE cells related to crosstalk between JNK and NF- κ B pathways. *PLoS One*. 2013 Jul 29;8(7):e69994.(2013)
- 2 . Shirasawa M, Sonoda S, Terasaki H, Arimura N, Otsuka H, Yamashita T, Uchino E, Hisatomi T, Ishibashi T, Sakamoto T: TNF- α disrupts morphologic and functional barrier properties of polarized retinal pigment epithelium. *Exp Eye Res*.2013 May;110:59-69.(2013)
- 3 . Terasaki H, Shirasawa M, Otsuka H, Yamashita T, Uchino E, Hisatomi H, Sonoda S, Sakamoto T: Different Effects of Thrombin on VEGF Secretion, Proliferation, and Permeability in Polarized and Non-polarized Retinal Pigment Epithelial Cells. *Curr Eye Res*. 2015 40(9):936-945.(2015)
- 4 . Yoshihara N, Terasaki H, Shirasawa M, Kawano K, Sonoda S, Hisatomi S, Ishibashi T, Sakamoto T: Permeability and anti-VEGF effect of bevacizumab, ranibizumab and aflibercept in polarized retinal pigment epithelial layer in vitro. *Retina*. 37(1):179-190.(2017)
- 5 . Ghosh S, Shang P, Terasaki H, Stepicheva N, Hose S, Yazdankhah M, Weiss J, Sakamoto T, Bhutto IA, Xia S, Zigler JS Jr, Kannan R, Qian J, Handa JT, Sinha D: A Role for A3/A1-Crystallin in Type 2 EMT of RPE Cells Occurring in Dry Age-Related Macular Degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2018 Mar 20;59(4):AMD104-AMD113.
- 6 . Kakiuchi N, Sonoda S, Terasaki H, Shiihara H, Egawa M, Mitamura Y, Sakamoto T: Choroidal vasculature from ultra-widfield images without contrast dye and its application to Vogt-Koyanagi-Harada disease. *Ophthalmology Retina*. 2019 Feb;3(2):161-169
- 7 . Shiihara H, Sakamoto T, Terasaki H, Kakiuchi N, Shinohara Y, Tomita M, Sonoda S: Running pattern of choroidal vessel in en face OCT images determined by machine learning-based quantitative method. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2019 Sep;257(9):1879-1887.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件（うち査読付論文 20件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Yamashita Takehiro, Iwase Aiko, Kii Yuya, Sakai Hiroshi, Terasaki Hiroto, Sakamoto Taiji, Araie Makoto	4. 巻 59
2. 論文標題 Location of Ocular Tessellations in Japanese: Population-Based Kumejima Study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Investigative Ophthalmology & Visual Science	6. 最初と最後の頁 4963 ~ 4963
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1167/iovs.18-25007	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 Yamashita Toshifumi, Sakamoto Taiji, Terasaki Hiroto, Iwasaki Masanori, Ogushi Yoko, Okamoto Fumiki, Takeuchi Masaru, Yasukawa Tsutomu, Takamura Yoshihiro, Ogata Nahoko, Nakamura Yumiko, for the writing committee of Japan-Clinical Retina Research Team (J-CREST)	4. 巻 96
2. 論文標題 Best surgical technique and outcomes for large macular holes: retrospective multicentre study in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Acta Ophthalmologica	6. 最初と最後の頁 e904 ~ e910
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/aos.13795	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 Shiihara Hideki, Terasaki Hiroto, Sonoda Shozo, Kakiuchi Naoko, Shinohara Yuki, Tomita Masatoshi, Sakamoto Taiji	4. 巻 8
2. 論文標題 Objective evaluation of size and shape of superficial foveal avascular zone in normal subjects by optical coherence tomography angiography	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-018-28530-7	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 Terasaki Hiroto, Sonoda Shozo, Kakiuchi Naoko, Shiihara Hideki, Yamashita Takehiro, Sakamoto Taiji	4. 巻 18
2. 論文標題 Ability of MultiColor scanning laser ophthalmoscope to detect non-glaucomatous retinal nerve fiber layer defects in eyes with retinal diseases	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 BMC Ophthalmology	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) 10.1186/s12886-018-0995-8	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 Ghosh Sayan, Shang Peng, Terasaki Hiroto, Stepicheva Nadezda, Hose Stacey, Yazdankhah Meysam, Weiss Joseph, Sakamoto Taiji, Bhutto Imran A., Xia Shuli, Zigler J. Samuel, Kannan Ram, Qian Jiang, Handa James T., Sinha Debasish	4. 巻 59
2. 論文標題 A Role for A3/A1-Crystallin in Type 2 EMT of RPE Cells Occurring in Dry Age-Related Macular Degeneration	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Investigative Ophthalmology & Visual Science	6. 最初と最後の頁 AMD104 ~ AMD104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1167/iovs.18-24132	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 Kakiuchi Naoko, Sonoda Shozo, Terasaki Hiroto, Shiihara Hideki, Egawa Mariko, Mitamura Yoshinori, Sakamoto Taiji	4. 巻 3
2. 論文標題 Choroidal Vasculature from Ultra-Widefield Images without Contrast Dye and Its Application to Vogt-Koyanagi-Harada Disease	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Ophthalmology Retina	6. 最初と最後の頁 161 ~ 169
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oret.2018.09.005	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 Yamashita Takehiro, Iwase Aiko, Sakai Hiroshi, Terasaki Hiroto, Sakamoto Taiji, Araie Makoto	4. 巻 257
2. 論文標題 Differences of body height, axial length, and refractive error at different ages in Kumejima study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 371 ~ 378
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00417-018-4192-5	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 Sainohira Mayumi, Yamashita Takehiro, Terasaki Hiroto, Sonoda Shozo, Miyata Kazunori, Murakami Yusuke, Ikeda Yasuhiro, Morimoto Takeshi, Endo Takao, Fujikado Takashi, Kamo Junko, Sakamoto Taiji	4. 巻 13
2. 論文標題 Quantitative analyses of factors related to anxiety and depression in patients with retinitis pigmentosa	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0195983
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0195983	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 Shiihara Hideki, Sonoda Shozo, Terasaki Hiroto, Kakiuchi Naoko, Shinohara Yuki, Tomita Masatoshi, Sakamoto Taiji	4. 巻 62
2. 論文標題 Automated segmentation of en face choroidal images obtained by optical coherent tomography by machine learning	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 643 ~ 651
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10384-018-0625-2	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 Shiihara Hideki, Terasaki Hiroto, Sonoda Shozo, Kakiuchi Naoko, Sakamoto Taiji	4. 巻 2
2. 論文標題 Evaluation of Shape of Foveal Avascular Zone by Optical Coherence Tomography Angiography in Eyes With Branch Retinal Vein Occlusion	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of VitreoRetinal Diseases	6. 最初と最後の頁 138 ~ 145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2474126418764977	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 Sonoda Shozo, Terasaki Hiroto, Kakiuchi Naoko, Shiihara Hideki, Sakoguchi Tomonori, Tomita Masatoshi, Shinohara Yuki, Yamashita Takehiro, Uchino Eisuke, Sakamoto Taiji	4. 巻 63
2. 論文標題 Kago-Eye2 software for semi-automated segmentation of subfoveal choroid of optical coherence tomographic images	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 82 ~ 89
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10384-018-0631-4	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 Yamashita Takehiro, Terasaki Hiroto, Yoshihara Naoya, Kii Yuya, Uchino Eisuke, Sakamoto Taiji	4. 巻 62
2. 論文標題 Relationship between retinal artery trajectory and axial length in Japanese school students	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 315 ~ 320
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10384-018-0572-y	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 Terasaki H, Yamashita T, Yoshihara N, Kii Y, Sakamoto T	4. 巻 17
2. 論文標題 Association of lifestyle and body structure to ocular axial length in Japanese elementary school children.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 BMC Ophthalmol.	6. 最初と最後の頁 123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12886-017-0519-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 Yamashita T, Asaoka R, Kii Y, Terasaki H, Murata H, Sakamoto T.	4. 巻 12
2. 論文標題 Structural parameters associated with location of peaks of peripapillary retinal nerve fiber layer thickness in young healthy eyes.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PLoS One	6. 最初と最後の頁 e0177247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0177247	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 Shiihara H, Sakamoto T, Terasaki H, Yamashita T, Yoshihara N, Okamoto F, Ogata N, Yamashita T, Sonoda S, Mitamura Y.	4. 巻 255
2. 論文標題 Effect of fluid-air exchange on reducing residual silicone oil after silicone oil removal.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.	6. 最初と最後の頁 1697-1704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00417-017-3701-2	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 Shiihara H, Sakamoto T, Yamashita T, Kakiuchi N, Otsuka H, Terasaki H, Sonoda S.	4. 巻 7
2. 論文標題 Reproducibility and differences in area of foveal avascular zone measured by three different optical coherence tomographic angiography instruments	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Sci Rep.	6. 最初と最後の頁 9853
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-09255-5	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 Yamashita T, Sakamoto T, Yoshihara N, Terasaki H, Tanaka M, Kii Y, Nakao K.	4. 巻 12
2. 論文標題 Correlations between local peripapillary choroidal thickness and axial length, optic disc tilt, and papillo-macular position in young healthy eyes.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PLoS One	6. 最初と最後の頁 e018645
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0186453	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 Yamashita T, Terasaki H, Yoshihara N, Kii Y, Uchino E, Sakamoto T.	4. 巻 62
2. 論文標題 Relationship between retinal artery trajectory and axial length in Japanese school students.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Jpn J Ophthalmol.	6. 最初と最後の頁 315-320
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10384-018-0572-y.	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 Shiihara H, Terasaki H, Sonoda S, Kakiuchi N, Sakamoto T.	4. 巻 2
2. 論文標題 Evaluation of Shape of Foveal Avascular Zone by Optical Coherence Tomography Angiography in Eyes With Branch Retinal Vein Occlusion	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J Vitreoretin Dis.	6. 最初と最後の頁 138-145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) -	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 Yamashita T, Sakamoto T, Terasaki H, Iwasaki M, Ogushi Y, Okamoto F, Takeuchi M, Yasukawa T, Takamura Y, Ogata N, Nakamura Y	4. 巻 96
2. 論文標題 Best surgical technique and outcomes for large macular holes: retrospective multi-center study in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Acta Ophthalmol.	6. 最初と最後の頁 904-910
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) -	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9件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Hiroto Terasaki, S. Sonoda, H. Shiihara, N. Kakiuchi, T. Sakamoto
2. 発表標題 Comparison of color funduscopy and Spectralis multicolor on detection of abnormal findings in retinal nerve fiber layer.
3. 学会等名 ARVO 2018 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroto Terasaki, Shozo Sonoda, Naoko Kakiuchi, Hideki Shiihara, Taiji Sakamoto
2. 発表標題 Choroidal vasculature from ultra-widfield images without contrast dye and its application to Vogt-Koyanagi-Harada disease.
3. 学会等名 第11回日中韓眼科ジョイントミーティング (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 寺崎寛人, 園田祥三, 柿内奈保子, 椎原秀樹, 坂本泰二
2. 発表標題 脈絡膜OCT像の層別化のための自動解析ソフトの精度
3. 学会等名 第122回日本眼科学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 寺崎寛人, 園田祥三, 椎原秀樹, 柿内奈保子, 篠原祐樹, 富田将利, 岩田一大, 迫口智紀, 坂本泰二
2. 発表標題 脈絡膜Enface画像による正常眼のHallier層の血管の解析
3. 学会等名 第35回日本眼循環学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 寺崎寛人, 園田祥三, 椎原秀樹, 柿内奈保子, 篠原祐樹, 富田将利, 岩田一大, 迫口智紀, 坂本泰二
2. 発表標題 脈絡膜Enface画像を用いた正常眼の黄斑部上方と下方のHallier層血管の比較
3. 学会等名 第72回日本臨床眼科学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 寺崎寛人, Sreekumar Parameswaran, 園田祥三, Christine Spee, 坂本泰二, David Hinton, Ram Kannan
2. 発表標題 網膜色素上皮細胞における A3/A1-crystal-linの細胞極性による発現の変化
3. 学会等名 第121回日本眼科学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 寺崎寛人, 園田祥三, 柿内奈保子, 椎原秀樹, 坂本泰二
2. 発表標題 糖尿病黄斑症患者における脈絡膜の2階調化層別自動解析ソフトの精度
3. 学会等名 第34回日本眼循環学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 寺崎寛人, 園田祥三, 柿内奈保子, 椎原秀樹, 山下高明, 坂本泰二
2. 発表標題 スペクトラリスマルチカラーの青色波長を用いた後極部網膜神経線維層の評価
3. 学会等名 第71回日本臨床眼科学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 寺崎寛人、Parameswaran Sreekumar、 Hemal Mehta、 Pinchas Cohen、 坂本泰二、 David Hinton、 Ram Kannan
2. 発表標題 網膜色素上皮細胞におけるミトコンドリア由来ペプチドHumaninの抗小胞体ストレス作用
3. 学会等名 第56回網膜硝子体学会総会
4. 発表年 2017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