

令和 2 年 4 月 26 日現在

機関番号：11401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K11421

研究課題名(和文) 正常眼データベースとの比較による網膜疾患の眼血流動態の解明

研究課題名(英文) Investigation of ocular blood flow in eyes with retinal disease by comparison with normal eye database

研究代表者

岩瀬 剛 (Iwase, Takeshi)

秋田大学・医学系研究科・教授

研究者番号：80642339

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)：眼圧上昇時の眼血流動態について、視神経乳頭部では強い自己調節機能が存在すること、脈絡膜血流動態には弱い自己調節が存在し脈絡膜血管成分と血流変化との間には有意な関連があることを見だし報告した。  
糖尿病網膜症に対する網膜光凝固後、網膜および脈絡膜血流は経時的に低下すること、パターンスキャンレーザーでは通常光凝固に比べて網膜血流の低下が少ないことを突き止めた。  
眼血流における性差の違いの原因として、ヘモグロビン量が少ない人では血流が速くなるメカニズムが存在することを突き止め、女性では男性よりもヘモグロビン量が少ないので、結果として女性では血流が速いことを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

日本における失明原因の上位である緑内障や糖尿病網膜症について、眼血流の観点から研究を進めた。  
緑内障では視野欠損が生じるという機能的変化よりも神経線維層の脱落という構造的変化が先んじて生じること、および機能的変化が収束してもその後に血流変化が生じることを突き止めた。このことから、緑内障の早期発見には構造的変化、後期の経過を診る上では血流変化に注意することが重要であることを解明した。  
また糖尿病網膜症に対する加療としての網膜光凝固では、パターンスキャンレーザーで行なった方が有意に通常的光凝固よりも経時的な血流低下が少ないことを見出した。

研究成果の概要(英文)：In the change of ocular blood flow for intraocular pressure elevation, it has been found that the optic nerve head has a strong autoregulation for maintaining the blood flow to the retina constant and the choroid has a weak autoregulation which results in significant correlation between the luminal area and blood flow.  
It has been found that retinal and choroidal blood flow is reduced with time after pan retinal photocoagulation and the reduction is less in using pattern scan photocoagulation than that in using the conventional photocoagulation.  
I already found the sex-related differences in ocular blood flow and have elucidated the mechanism during this period. It is concluded that the sex-related differences in the hemoglobin level and the negative correlation between hemoglobin and the ocular blood flow are the causes of the sex-related differences in the ocular blood flow.

研究分野：眼血流

キーワード：眼血流 網脈絡膜 糖尿病網膜症 網膜剥離 緑内障

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

(1) 日本における失明原因の上位である緑内障や糖尿病網膜症などの網膜疾患症例に対し、形態学的・機能学的検査のみならず眼循環動態を解明することは、疾患のより詳細な把握や新しい加療の確立のために重要な研究課題となりつつある。

(2) 本研究により、緑内障や網脈絡膜疾患での自己調節機能の変化を含め、網脈絡膜循環との関わりが明らかになり、循環動態の変化という面から、それらの疾患の早期発見や予後の予見、さらには新たな加療方法の発展へつながると期待される。

### 2. 研究の目的

(1) 正常眼における眼圧上昇時などの網脈絡膜循環の自己調節機能を明らかにする。

(2) 緑内障における網脈絡膜循環と形態学的・機能学的変化との関連を調べる。

(3) 網膜疾患症例における網脈絡膜循環と形態学的・機能学的変化との関連を調べることにより、網膜疾患の病態の多角的な検討を行う。

### 3. 研究の方法

(1) 多数正常眼において、レーザースペックルフルオログラフィ (LSFG) を用いて網膜および脈絡膜の血流動態を調べ、血液生化学検査などの全身状態データも含めた正常眼データベースを作成した。

(2) 安定して眼圧を上昇させ、血流をはじめとする種々の検査ができるシステムを構築し、眼圧上昇時の視神経乳頭および脈絡膜血流動態を調べた。さらに 10 分間 30mmHg の眼圧上昇を行い、視神経乳頭および脈絡膜血流の自己調節機能について検討した。

(3) 視神経乳頭血流が緑内障進行の客観的評価に有用であるか、さらに機能的変化や構造的変化との関連について調べた。このことにより緑内障進行という機能的変化に対して、視神経乳頭血流や構造的変化がどのように関与しているかを検討し、緑内障の早期発見や末期の経過観察する上で有用なパラメータを究明した。

(4) 糖尿病網膜症に対するパターンスキャンレーザーおよび通常レーザーによる網膜光凝固後の網膜および脈絡膜の血流動態を調べ、パターンスキャンレーザーの有用性について検討した。それらの血流動態と構造的変化との関連について多角的に検討した。

### 4. 研究成果

(1) 正常眼における LSFG を用いた検討において、既に視神経乳頭部における眼血流には性差があることを初めて見出した (Yanagida K, Iwase T, et al, IOVS, 2015)。本研究期間中には北海道八雲町検診の受診者に対して LSFG で眼血流を測定し、血液生化学検査などの全身状態との関連を調べ、その原因を解明した。すなわち、図 1 の如く、ヘモグロビン量が少ない人では血流が速くなるメカニズムが存在することを突き止め、女性では男性よりもヘモグロビン量が相対的に少ないので、結果として女性では血流が速いことを明らかにした (Iwase T, et al, Sci Rep, 2017)。この血流の性差が多く目の疾患における発症のメカニズムに関与している可能性があることや他の臓器においても同様の傾向がある可能性があることから、視神経乳頭部における眼血流の性差の原因を解明したことには大きな意義があると考えられる。

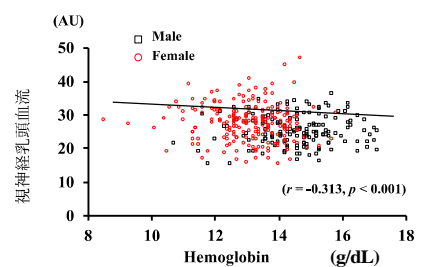


図 1: 視神経乳頭部血流とヘモグロビン量との関連

(2) 眼圧上昇時の血流動態と構造的変化を調べるために、パール眼底血圧計を用いて眼球結膜を圧迫し、安定して目的の眼圧まで上昇させる方法を開発した。10 分間の圧迫による 30mmHg の眼圧上昇時には、安定して眼圧が上昇し平均動脈圧は変わらないことから、眼灌流圧が十分に低下した。脈絡膜血流

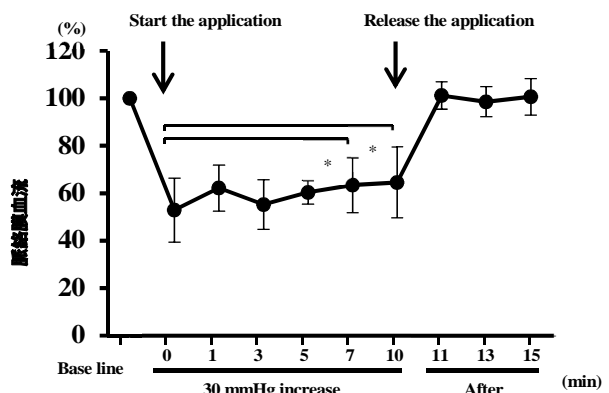


図 2: 眼圧上昇時の脈絡膜血流

は眼圧上昇直後から有意に低下したが ( $p<0.001$ ) (図5), 上昇7分後から有意に回復した ( $p<0.05$ ) (図6). 今まで脈絡膜には自己調節機能がほとんど存在しないと考えられてきたが, 本研究の結果から, 脈絡膜血流にも自己調節機能が存在することが明らかになった (Akahori T, Iwase T, et al, IOVS, 2017). このことから, 加齢黄斑変性などの脈絡膜に発生する眼疾患において, 脈絡膜の血流動態の観点からの病態の解明が進むことが期待される. なお, 脈絡膜における構造的変化として, 光干渉断層計で脈絡膜面積を計測すると眼圧上昇後から有意ではないが一定して面積が縮小した (図4).

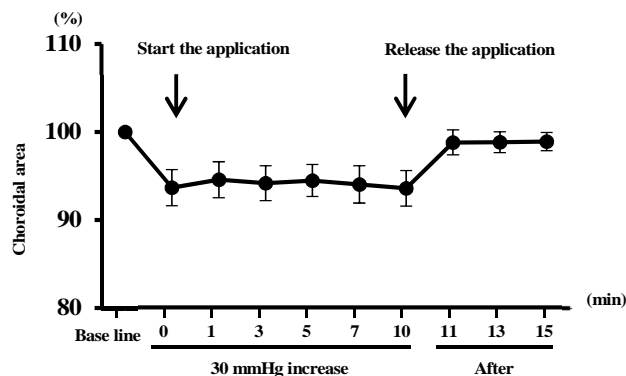


図4: 眼圧上昇時の脈絡膜面積の推移

(3) 緑内障では眼圧上昇に伴い視神経乳頭に構造的な変化が生じることにより発症するので, 眼圧上昇時の視神経乳頭血流の変化は緑内障の発症や進行メカニズムの理解にとって重要である. 前述の開発したパール眼底血圧計による眼圧上昇システムを用いて, 眼圧上昇時の視神経乳頭血流の推移を調べた (図5). 視神経乳頭血流においても眼圧上昇直後には血流が有意に低下した ( $p<0.001$ ) (図6). しかし, 脈絡膜血流と大きく異なることは, 眼圧上昇後1分より有意に血流が回復し ( $p<0.05$ ), 7分後以降では上昇前に比べて有意差がない程に回復した. これらのことから, 視神経乳頭部には眼圧上昇に対して血流を一定に保とうとする強い自己調節機能が存在することが明らかになった (Iwase T, et al, Sci Rep, 2018). また, このことは緑内障の発症に血流低下が関与する可能性は低いことを示唆すると考えられた.

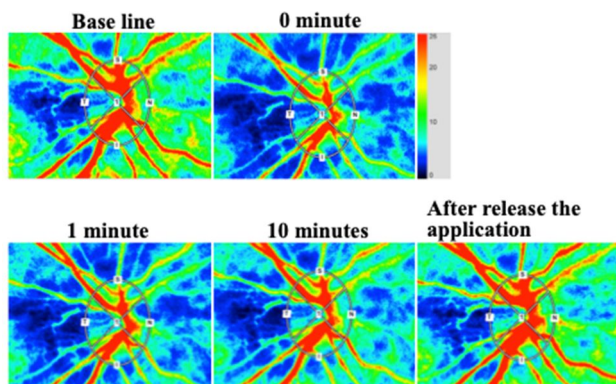


図5: 眼圧上昇時の視神経乳頭血流のLSFGカラーマップ

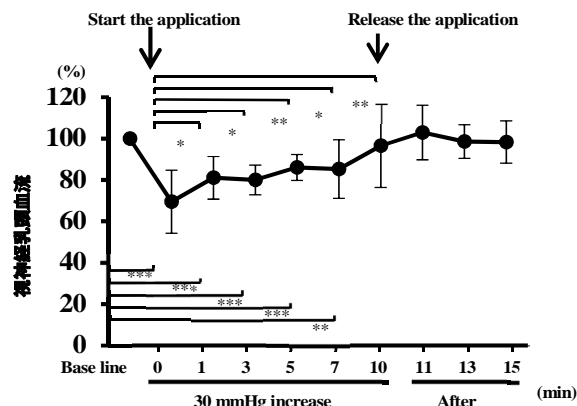


図6: 眼圧上昇時の視神経乳頭血流の推移

(4) 緑内障における進行程度に視野欠損という機能的変化, 視神経乳頭周囲の構造的変化および視神経乳頭血流変化との相互関係および視神経乳頭血流が緑内障進行の客観的評価に有用であるかということについて正常30眼, 緑内障165眼を用いて検討した. 視神経乳頭周囲の構造的変化として, 網膜神経線維層厚は正常群に比べると, いずれの緑内障群においても有意に菲薄化していた ( $p<0.001$ ) (図7). 視神経乳頭血流は末期緑内障群では他の群に比べて有意に低下していた ( $p<0.001$ ) (図8).

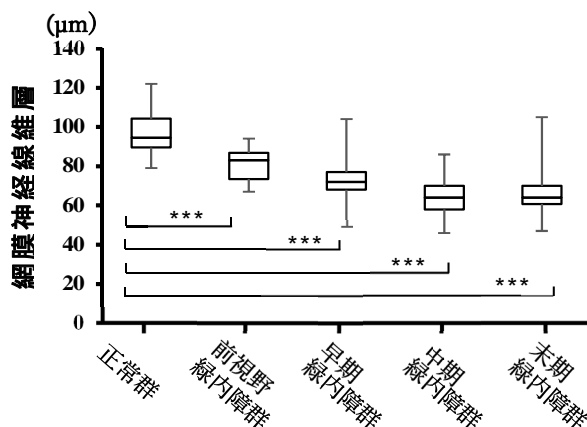


図7: 網膜神経線維層厚と緑内障の進行との関連

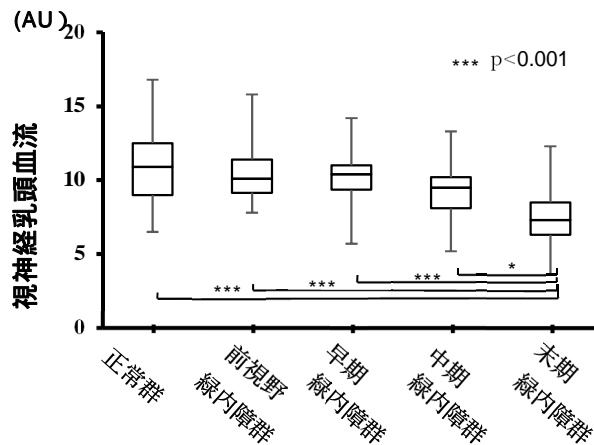


図8: 視神経乳頭血流と緑内障の進行との関連

さらに、視野欠損が生じるという機能的変化よりも神経線維層の脱落という構造的変化が先んじて生じること、および機能的変化が収束してもその後に血流変化が生じることを突き止めることができた(図9)。このことから、緑内障の早期発見には、構造的変化を調べることが重要になり、後期の経過を診る上では血流変化に注意することの重要性を報告した(Kuroda F, Iwase T, et al, Sci Rep, 2020)。

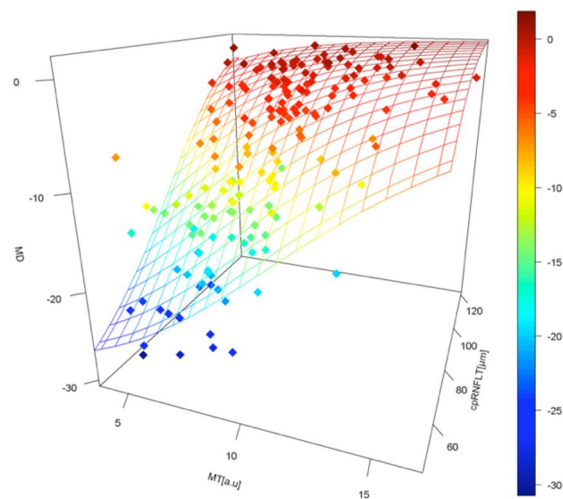


図9：緑内障進行における機能、構造、血流の関連

(5) 糖尿病網膜症に対する加療として、網膜光凝固はその進行を抑えるために最も有効な方法と考えられている。既に、汎網膜光凝固が行われた眼では、レトロスペクティブに調べたところ網膜血流や脈絡膜血流は約7割程度に低下していることを報告した(Iwase T, et al, PLoS One, 2017)。本研究期間中にはプロスペクティブに汎網膜光凝固が行った眼の経時的な脈絡膜血流と構造変化について、パターンスキャンレーザーと通常レーザーを行い検討した(Mikoshiba Y, Iwase T, et al, Sci Rep, 2018)。

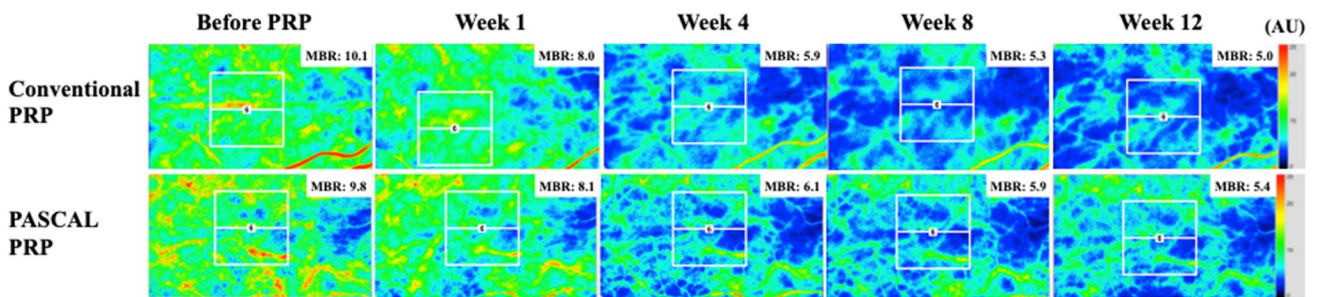


図10：パターンスキャンレーザーと通常レーザー後の脈絡膜血流のLSFGカラーマップ

脈絡膜血流はパターンスキャンレーザー群と通常レーザー群ともに網膜光凝固後3ヶ月間に経時的に減少した(図10)。パターンスキャンレーザー群と通常レーザー群ともに3ヶ月後には脈絡膜血流は約85%程度に減少したが、両群間に有意な血流低下の差異は見られなかった(図11)。以前のレトロスペクティブの検討では脈絡膜血流は約7割程度に減少していた。このことから、今回の検討では光凝固後3ヶ月までしか観察できなかったが、その後も経時的に血流が低下することが示唆された。構造的な変化として脈絡膜厚は網膜光凝固に一過性に肥厚したが、その後経時的に3ヶ月まで菲薄化した(図12)。脈絡膜血流の減少と脈絡膜厚などの他の因子との間には有意な関連は見られなかった。

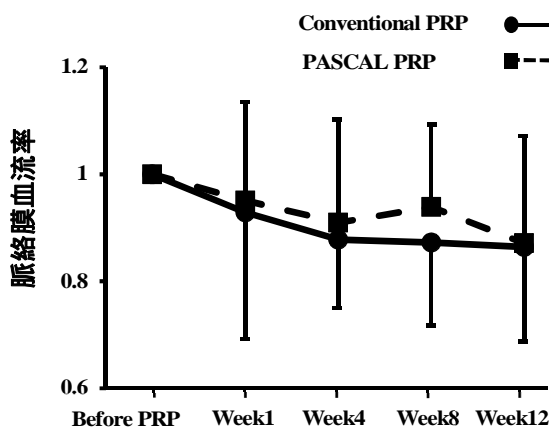


図11：汎網膜光凝固後の脈絡膜血流の推移

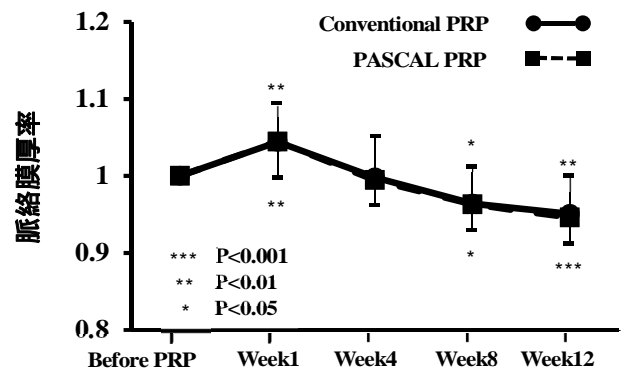


図12：汎網膜光凝固後の脈絡膜厚の推移

(7) さらに、プロスペクティブに汎網膜光凝固が行った眼の経時的な網膜血流について、パターンスキャンレーザーと通常レーザーを行い検討した(Iwase T, et al, Medicine, 2019)。網膜血流はパターンスキャンレーザーによる網膜光凝固後では有意な変化はみられなかったが(図15)、通常レーザー群では有意に減少した(図13)。パターンスキャンレーザー群と通常レーザー群との間には網膜光凝固後1週で有意な差異がみられた(図14)。このことから、パターンス

キャンレーザーを行うことで、網膜光凝固による網膜血流の低下を抑制できる可能性が示唆された。

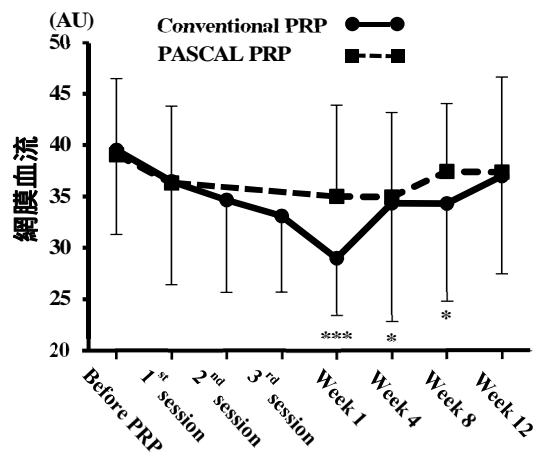


図 17：パターンスキャンと通常レーザー後の網膜血流の推移

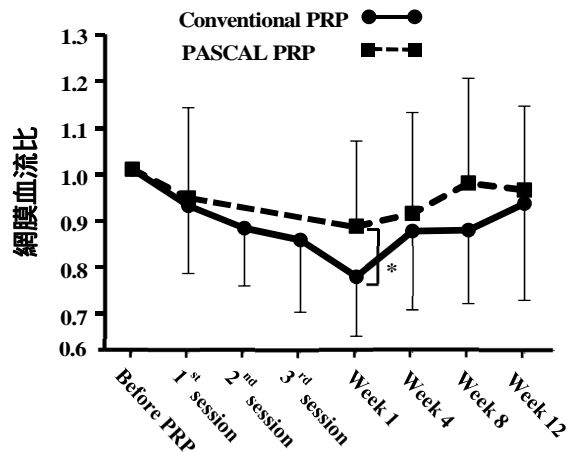


図 18：網膜血流比の推移

<引用文献>

1. Iwase T, Kobayashi M, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H. Effects of photocoagulation on ocular blood flow in patients with severe non-proliferative diabetic retinopathy. PLoS One, 12, 2017, e0174427
2. Iwase T, Kobayashi M, Yamamoto K, Yanagida K, Ra E, Terasaki H. Change in choroidal blood flow and choroidal morphology due to segmental scleral buckling in eyes with rhegmatogenous retinal detachment. Sci Rep, 7, 2017, 5997
3. Akahori T, Iwase T, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H. Changes in Choroidal Blood Flow and Morphology in Response to Increase in Intraocular Pressure. Invest Ophthalmol Vis Sci, 58, 2017, 5076-5085
4. Iwase T, Yamamoto K, Yanagida K, Ra E, Ito Y, Murotani K, Terasaki H. Investigation of causes of sex-related differences in ocular blood flow in healthy eyes determined by laser speckle flowgraphy. Sci Rep, 7, 2017, 13878
5. Fukami M, Iwase T, Yamamoto K, Ra E, Murotani K, Terasaki H. Diurnal variation of pulse waveform parameters determined by laser speckle flowgraphy on the optic nerve head in healthy subjects. Medicine (Baltimore), 96, 2017e8312
6. Mikoshiba Y, Iwase T, Ueno Y, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H. A randomized clinical trial evaluating choroidal blood flow and morphology after conventional and pattern scan laser panretinal photocoagulation. Sci Rep, 8, 2018, 14128
7. Iwase T, Ueno Y, Ra E, Ito Y, Terasaki H. Changes in choriocapillaris and retinal morphology after laser photocoagulation by OCT angiography: A case report. Medicine (Baltimore), 97, 2018, e13278.
8. Iwase T, Akahori T, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H. Evaluation of optic nerve head blood flow in response to increase of intraocular pressure. Sci Rep, 8, 2018, 17235
9. Iwase T, Mikoshiba Y, Ra E, Yamamoto K, Ueno Y, Terasaki H. Evaluation of blood flow on optic nerve head after pattern scan and conventional laser panretinal photocoagulation. Medicine (Baltimore), 98, 2019, e16062.
10. Kuroda F, Iwase T, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H. Correlation between blood flow on optic nerve head and structural and functional changes in eyes with glaucoma. Sci Re, 10, 2020, 729

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 19件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Akahori T, Iwase T, Yamamoto K, Ra E, Kawano K, Ito Y, Terasaki H.	4. 巻 189
2. 論文標題 Macular Displacement After Vitrectomy in Eyes With Idiopathic Macular Hole Determined by Optical Coherence Tomography Angiography.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Am J Ophthalmol	6. 最初と最後の頁 111-121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ajo.2018.02.021	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 Fukukita H, Ito Y, Iwase T, Kaneko H, Yasuda S, Kataoka K, Terasaki H.	4. 巻 -
2. 論文標題 INNER MACULAR CHANGES AFTER VITRECTOMY WITH INTERNAL LIMITING MEMBRANE PEELING FOR RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT: Similarity With Alport Syndrome.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Retina	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) 10.1097/IAE.0000000000002310	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 Mikoshiya Y, Iwase T, Ueno Y, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H.	4. 巻 8
2. 論文標題 A randomized clinical trial evaluating choroidal blood flow and morphology after conventional and pattern scan laser panretinal photocoagulation.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 14128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-32487-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 Takayama K, Kaneko H, Ito Y, Kataoka K, Iwase T, Yasuma T, Matsuura T, Tsunekawa T, Shimizu H, Suzumura A, Ra E, Akahori T, Terasaki H.	4. 巻 8
2. 論文標題 Novel Classification of Early-stage Systemic Hypertensive Changes in Human Retina Based on OCTA Measurement of Choriocapillaris.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 15163
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-33580-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 Ogasawara Y, Iwase T, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H.	4. 巻 -
2. 論文標題 RELATIONSHIP BETWEEN ABNORMALITIES OF PHOTORECEPTOR MICROSTRUCTURES AND MICROVASCULAR STRUCTURES DETERMINED BY OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY IN EYES WITH BRANCH RETINAL VEIN OCCLUSION.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Retina	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) 10.1097/IAE.0000000000002379	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 Iwase T, Ueno Y, Ra E, Ito Y, Terasaki H.	4. 巻 97
2. 論文標題 Changes in choriocapillaris and retinal morphology after laser photocoagulation by OCT angiography: A case report.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Medicine	6. 最初と最後の頁 e13278
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MD.00000000000013278	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 Iwase T, Akahori T, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H.	4. 巻 8
2. 論文標題 Evaluation of optic nerve head blood flow in response to increase of intraocular pressure.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 17235
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-35683-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 Fujiwara Y, Iwase T, Yamamoto K, Ueno Y, Ra E, Terasaki H.	4. 巻 9
2. 論文標題 Effect of intravitreal or sub-tenon triamcinolone acetonide injection at completion of vitrectomy on peripheral retinochoroidal thickness in eyes with proliferative diabetic retinopathy.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-37220-3	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 Hirata N, Iwase T, Kobayashi M, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H.	4. 巻 9
2. 論文標題 Correlation between preoperative factors and final visual acuity after successful rhegmatogenous retinal reattachment.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 3217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-39839-2	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 H, Kaneko H, Suzumura A, Takayama K, Namba R, Funahashi Y, Kataoka K, Iwase T, Hwang SJ, Ito S, Yamada K, Ueno S, Ito Y, Terasaki H.	4. 巻 8
2. 論文標題 Biological Characteristics of Subs Silicone Oil Fluid and Differences With Other Ocular Humors.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Transl Vis Sci Technol	6. 最初と最後の頁 28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1167/tvst.8.1.28	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 Oshima H, Iwase T, Ishikawa K, Yamamoto K, Terasaki H.	4. 巻 23
2. 論文標題 Long-term results after limited macular translocation surgery for wet age-related macular degeneration.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PLoS One	6. 最初と最後の頁 e0177241
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0177241	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 Kaneko H, Takayama K, Asami T, Ito Y, Tsunekawa T, Iwase T, Funahashi Y, Ueno S, Nonobe N, Yasuda S, Suzumura A, Shimizu H, Kimoto R, Hwang SJ, Terasaki H.	4. 巻 7
2. 論文標題 Cytokine profiling in the sub-silicone oil fluid after vitrectomy surgeries for refractory retinal diseases.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 2640
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-03124-x.	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 Kaneko H, Matsuura T, Takayama K, Ito Y, Iwase T, Ueno S, Nonobe N, Yasuda S, Kataoka K, Terasaki H.	4. 巻 238
2. 論文標題 Increased Retinal Thinning after Combination of Internal Limiting Membrane Peeling and Silicone Oil Endotamponade in Proliferative Diabetic Retinopathy.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Ophthalmologica	6. 最初と最後の頁 226-235
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000479482.	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 Iwase T, Kobayashi M, Yamamoto K, Yanagida K, Ra E, Terasaki H.	4. 巻 7
2. 論文標題 Change in choroidal blood flow and choroidal morphology due to segmental scleral buckling in eyes with rhegmatogenous retinal detachment.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 5997
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-05126-1.	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 Kobayashi M, Iwase T, Yamamoto K, Ra E, Murotani K, Terasaki H.	4. 巻 12
2. 論文標題 Perioperative factors that are significantly correlated with final visual acuity in eyes after successful rhegmatogenous retinal detachment surgery.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PLoS One	6. 最初と最後の頁 e0184783
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0184783.	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 Akahori T, Iwase T, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H.	4. 巻 58
2. 論文標題 Changes in Choroidal Blood Flow and Morphology in Response to Increase in Intraocular Pressure.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Invest Ophthalmol Vis Sci	6. 最初と最後の頁 5076-5085
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1167/iovs.17-21745.	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 Iwase T, Yamamoto K, Yanagida K, Ra E, Ito Y, Murotani K, Terasaki H.	4. 巻 7
2. 論文標題 Investigation of causes of sex-related differences in ocular blood flow in healthy eyes determined by laser speckle flowgraphy.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 13878
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-14118-0.	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 Fukami M, Iwase T, Yamamoto K, Ra E, Murotani K, Terasaki H.	4. 巻 96
2. 論文標題 Diurnal variation of pulse waveform parameters determined by laser speckle flowgraphy on the optic nerve head in healthy subjects.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Medicine (Baltimore). 2017 Nov;96(44):e8312. doi: 10.1097/MD.00000000000008312.	6. 最初と最後の頁 e8312.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/MD.00000000000008312.	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 Iwase T, Ra E, Ito Y, Terasaki H.	4. 巻 38
2. 論文標題 Multiple Sub-Internal Limiting Membrane Hemorrhages With Double Ring Sign in Eyes With Valsalva Retinopathy.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Retina.	6. 最初と最後の頁 e1-e2.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000001935.	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18件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 11件)

1. 発表者名 Iwase T, Ogasawara Y, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H
2. 発表標題 Relationship between abnormalities of retinal structures and vascular structures determined by optical coherence tomography angiography in eyes with branch retinal vein occlusion.
3. 学会等名 The Association for Research in Vision and Ophthalmology 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Goto K, Iwase T, Akahori T, Terasaki H
2 . 発表標題 Relationship between displacement and thickness change of retina after vitrectomy in MH eyes
3 . 学会等名 The Association for Research in Vision and Ophthalmology 2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Tomita R, Iwase T, Ogasawara Y, Suwa S, Terasaki H
2 . 発表標題 Investigation of the number of intravitreal injections of the anti-VEGF agent using OCT angiography for macular edema due to retinal vein branch occlusion.
3 . 学会等名 The Association for Research in Vision and Ophthalmology 2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ueno Y, Iwase T, Tomita R, Goto K, Terasaki H.
2 . 発表標題 Association between the retinal vessel caliber and the ocular blood flow in diabetic retinopathy.
3 . 学会等名 The Association for Research in Vision and Ophthalmology 2019 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Iwase T, Akahori T, Yamamoto K, Ra E, Kawano K, Terasaki H.
2 . 発表標題 Macular displacement after vitrectomy on eyes with idiopathic macular hole determined by optical coherence tomography angiography
3 . 学会等名 The Association for Research in Vision and Ophthalmology 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Ueno Y, Iwase T, Mikoshiba Y, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H.
2. 発表標題 OCT angiography を用いた黄斑円孔閉鎖後の黄斑部網膜の移動の評価
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 Ueno Y, Iwase T, Mikoshiba Y, Yamamoto K, Ra E, Terasaki H.
2. 発表標題 Changes in choroidal blood flow and morphology after panretinal photocoagulation in eyes with severe nonproliferative diabetic retinopathy
3. 学会等名 The Association for Research in Vision and Ophthalmology 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hirata N, Iwase T, Kobayashi M, Yamamoto K, Ra E, Kawano K, Terasaki H.
2. 発表標題 Changes in retinochoroidal blood flow and morphology on the macula and around optic nerve head after vitrectomy for epiretinal membrane
3. 学会等名 The Association for Research in Vision and Ophthalmology 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Iwase T, Terasaki H.
2. 発表標題 Relationship between abnormalities of photoreceptor microstructures and microvascular structures determined by optical coherence tomography angiography in eyes with branch retinal vein occlusion
3. 学会等名 18th EURETINA congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ueno Y, Iwase T, Mikoshiba Y, Yamamoto K, Ra E, Goto K, Terasaki H.
2. 発表標題 Relationship between ocular microcirculation and renal function in patients with diabetes and chronic kidney disease
3. 学会等名 12th Congress of Asia Pacific Vitreo-Retina Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Goto K, Iwase T, Tomita R, Ueno Y, Terasaki H.
2. 発表標題 The correlation between intraretinal cyst and pre- or post-operative characteristics of idiopathic macular hole
3. 学会等名 12th Congress of Asia Pacific Vitreo-Retina Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 後藤健介, 岩瀬剛, 富田遼, 上野圭貴, 寺崎浩子
2. 発表標題 特発性黄斑円孔における網膜内cystと黄斑円孔の形態との関連
3. 学会等名 第57回日本網膜硝子体学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 富田 遼, 岩瀬 剛, 上野 圭貴, 後藤 健介, 羅 英明, 寺崎浩子
2. 発表標題 網膜静脈分枝閉塞症患者の傍眼における網膜動静脈交差部の網膜静脈狭窄率の検討
3. 学会等名 第57回日本網膜硝子体学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩瀬 剛, 御子柴雄司, 上野 圭貴, 山本健太郎, 羅 英明, 寺崎 浩子
2. 発表標題 前増殖糖尿病網膜症への従来とパターンスキャンレーザーによる汎網膜光凝固と眼血流
3. 学会等名 第56回日本網膜硝子体学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岩瀬 剛, 古林充里, 山本健太郎, 柳田紘生, 羅 英明, 寺崎浩子
2. 発表標題 裂孔原性網膜剥離に対するsegmental buckling術後早期の眼血流変化
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 Takeshi Iwase, Misato Kobayashi, Kentaro Yamamoto, Hiroko Terasaki
2. 発表標題 Change in choroidal blood flow and morphology after segmental scleral buckling for rhegmatogenous retinal detachment
3. 学会等名 The Association for Research in Vision and Ophthalmology (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岩瀬 剛, 古林充里, 山本健太郎, 柳田紘生, 羅英明, 寺崎浩子
2. 発表標題 黄斑円孔、黄斑上膜、裂孔原性網膜剥離に対する水晶体温存硝子体術後の屈折値の推移
3. 学会等名 第56回日本白内障学会総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takeshi Iwase
2. 発表標題 Vitrectomy in complicated cases
3. 学会等名 10th Japan-Korea-China joint meeting (招待講演)
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
研究協力者	富田 遼  (Tomita Ryo)	名古屋大学・眼科・医員  (13901)	
研究協力者	後藤 健介  (Goto Kensuke)	名古屋大学・眼科・医員  (13901)	
研究協力者	上野 圭貴  (Ueno Yoshitaka)	名古屋大学・眼科・医員  (13901)	