

令和 4 年 4 月 21 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K09947

研究課題名(和文) 新しい角膜内皮移植術(DMEK)の合併症の克服と術後角膜の生体組織学的特長の解析

研究課題名(英文) In vivo analysis of the cornea after DMEK

研究代表者

小林 顕 (Kobayashi, Akira)

金沢大学・附属病院・講師

研究者番号：20303274

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、レーザー共焦点顕微鏡と前眼部OCTを用いてDMEK後角膜の術後角膜の生体組織学的、形態学的特長の解析を行った。その結果、DMEK後の角膜厚は正常角膜と比較してより薄くなることが判明した。また、上皮を術中にそうはしたDMEK後には角膜神経が減少する可能性がありことを見出した。また、DMEKの術後合併症克服のために、イナミ社との協力により新たな器具の開発に成功した。また、アルコン社との協力によりNGENUITY3Dビジュアルシステムを用いた角膜内皮移植を確立した。さらに、OCT手術顕微鏡を用いたDMEK術式を開発し、より安全なDMEKが可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的な特色の第一は、本邦で最多数と思われる角膜内皮移植のこれまでの症例や経験を生かし、日本人における術中術後合併症の種類や発症頻度などについて明らかになった。また、アジア人特有の術中術後合併症を克服するための新たな術式の開発や専用器具の開発を行い、より安全な角膜内皮移植術(DMEK)が可能となった。また、レーザー生体共焦点顕微鏡や新型前眼部OCT、OCT手術顕微鏡等を駆使して、角膜内皮移植術後角膜組織の詳細な生体解析を行った。さらに、DMEKに対するNGENUITY3Dビジュアルシステムの有用性が確認された。

研究成果の概要(英文)：In this study, in vivo analysis of the cornea after DMEK was performed using laser in vivo laser confocal microscopy and anterior segment OCT. As a result, central corneal thinning after DMEK was confirmed. Also, after the corneal epithelial removal, reduction of corneal nerves after DMEK was observed. With the help of Inami company, we developed new device for DMEK that enabled faster and safer surgeries. Also, using Ngenuity 3D visual system, new DMEK surgery is now possible with less intra- and postoperative complications.

研究分野：眼科学

キーワード：角膜内皮移植 レーザー共焦点顕微鏡 前眼部光干渉断層計

## 1. 研究開始当初の背景

角膜内皮細胞が様々な原因で傷害されると、角膜が浮腫状に混濁して視力が極端に低下し、最終的に激しい痛みを伴う水疱性角膜症を発症する。これまでは「全層」角膜移植術が唯一の根治的手術療法であった。ただし、本術式は角膜全層切開に起因する眼球の脆弱性、縫合系に関連した感染症、拒絶反応、高度角膜乱視、術中駆出血など様々なリスクを伴っている。近年、角膜内皮のみを交換する手術(角膜内皮移植術)が可能となり、様々な術式の改良を経て、現時点では DSAEK (Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty) が水疱性角膜症に対する第一選択の手術式として世界的に行われている。DSAEK とは、ホスト角膜のデスメ膜と内皮の除去を行った後に、マイクロケラトームで作成した厚さ約 100 μm のドナー角膜を角膜切開部から前房内に挿入し、空気タンポナーデでホスト角膜実質裏面に接着させる無縫合角膜移植手術である。DSAEK においては以下に示すような多くのメリットが認められる。角膜上が無縫合であり、縫合系感染や縫合系関連拒絶反応が生じない。角膜前方のカーブが保たれるため惹起乱視が僅かである。また強角膜小切開で手術が可能のため、従来の全層角膜移植に比較して外傷にも強い。さらに視力の回復も格段に早く、平均 0.7 程度の矯正視力が得られる。研究代表者はアジアで初めて DSAEK を導入し(2006 年)、更に DSAEK についての数多くの国内・海外招待講演や、多くの国立私立大学眼科・眼科病院施設(60 か所以上)、台湾(台湾国立大学眼科など)、韓国(聖母眼科など)における DSAEK 導入指導の実績があり、アジアにおけるオピニオンリーダーである。また、角膜内皮移植件数も全国トップレベルである(過去 10 年間で 320 件)。さらに、研究代表者はこれまでに、DSAEK の際にはホストのデスメ膜の剥離除去を行わない新しい角膜内皮移植術を開発し、nDSAEK (non-Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty) と命名し、多くの患者においてその臨床的有用性と、DSAEK に比較した術後視力の優位性を確認した (Am J Ophthalmol 2008;146:543-554, Ophthalmology 2009;116:1306-1313.)

最近、デスメ膜と内皮細胞のみを移植する究極の角膜内皮移植術である DMEK (Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty) が提唱され、欧米のみならず本邦においても採用する術者が増えている。研究代表者はアジアで初めて DMEK を成功させ(2011 年)、術後平均視力 = 1.23 という驚異的な術後成績を得た (Ophthalmology 2013;120(5):923-930)。さらに、ドナーレシピエント層間の混濁が、DMEK 後には DSAEK に比較して有意に少ないことを見出し、DMEK 術後の視力の良さと相関している可能性を報告した。ただし、この素晴らしい手術の難易度は極めて高く、一般眼科医が行うには、更なる技術革新と専用器具の開発が必要である。

我々の研究グループでは、角膜の生体画像解析を得意としており、既に多くの実績がある。研究代表者はこれまでに、角膜生体共焦点顕微鏡の臨床応用を行い、国内学会や海外学会での発表、海外眼科雑誌にも 50 報以上の報告を行ってきた。本装置を用いて DSAEK 後角膜を経時的に観察し、上皮下混濁、実質における針状沈着物、ホスト-ドナー層間混濁、層間沈着物など、臨床的には観察できない超微細病的所見が見られることを初めて報告した (Am J Ophthalmol 2008;145(6):977-985)。さらに、近年、解像度が優れた前眼部光干渉断層計(前眼部 OCT)が開発され、生体角膜の断面図の詳細な解析が可能となった。また、術中にリアルタイムで OCT 所見を観察できる OCT 手術顕微鏡 (RESCAN700, Zeiss) が開発され、術中のドナーホストの接着状態がリアルタイムで観察可能となった。さらに、高解像度の heads up surgery を可能にする Ngenuity (図 15) の角膜内皮移植への応用も計画をしている。

これらの臨床実験結果とこれまでの多数の臨床経験、あるいは最新の解析装置の発展から、最新の術式である DMEK の術中・術後合併症の克服への挑戦、また、術後角膜の生体組織学的、形態学的特長の解析への強い興味があったため、本研究を行う動機となった。

## 2. 研究の目的

(I) レーザー共焦点顕微鏡と前眼部 OCT、OCT 手術顕微鏡を用いて DMEK 後角膜の術後角膜の生体組織学的、形態学的特長の解析を行う。

( ) これまでの DMEK 後の術中術後合併症の種類や発症頻度などについて統計学的な解析を行い、従来の全層角膜移植術、DSAEK などと比較検討を行い、合併症克服のための計画を立てる。

( ) イナミ社との協力により、DMEK の合併症克服を目指した専用器具の開発を行う。

( ) アルコン社との協力により NGENUITY3D ビジュアルシステムを用いた角膜内皮移植を行う。

## 3. 研究の方法

計画 1. レーザー共焦点顕微鏡を用いた DMEK/PDEK 術後角膜の 2 次元三次元構造の解析

対象はそれぞれ 10 人の DMEK 後患者、PDEK 後患者を予定している。レーザー共焦点顕微鏡を用いて、角膜中央の生体観察を角膜上皮、実質、ホスト-ドナー層間、ドナー角膜実質、ドナー内皮の各レベルにおいて広範囲に行う。対象眼を塩酸オキシプロカインで表面麻酔した後、角

膜に HRT2-RCM のレンズキャップを接触させ、角膜中央部における前述した様々な深さで、可能な限り広範囲にスキャンを行う。得られた多数の 2 次元画像をコンピュータプログラム (Adobe Photoshop; Adobe Systems, San Jose, CA, USA) を用いて結合し、広範囲モンタージュを作成する。更に広範囲モンタージュデータの電子トレース像を作成し、2 次元構造を解析する。また、コンピュータプログラム (Image-Pro Express; Media Cybernetics, Silver Spring, MD, USA) を用いてホスト、ドナーそれぞれの実質、内皮、点状層間高輝度沈着物、巨大層間高輝度沈着物の密度を計算する。得られた結果に再現性があるかどうかを検討するために、同一被検者につき、異なる日に最低 2 回は実験を行う。

#### 計画 2. DMEK 術後角膜におけるホスト - ドナー層間境界面付近の 3 次元構造の解析

対象はそれぞれ 10 人の DMEK 後患を予定している。レーザー共焦点顕微鏡の画像取り込みモードのうち、ボリュームモードを使用することによって、40 枚の連続した焦点面のシリーズ画像を約 2  $\mu\text{m}$  の間隔で取り込むことが可能である。各対象について、ホスト - ドナー層間境界面を含むレベルにおいて、角膜中央、周辺部 (輪部) でそれぞれ連続画像のスタック (積み重ね) を作成し、コンピュータプログラム (NIH image と AMIRA software) を用いて 3-D 構造を再構築し、残存したデスメ膜の厚さや輝度、高輝度点状・巨大沈着物の密度など、各種スペックについて解析を行う。また、前眼部光干渉断層計を用いた DMEK 後角膜の断層像の解析も行う。

#### 計画 3. DMEK 専用器具の作成

DMEK ドナーの前房内操作器具の開発を計画した。

#### 計画 4. OCT 手術顕微鏡を用いた DMEK

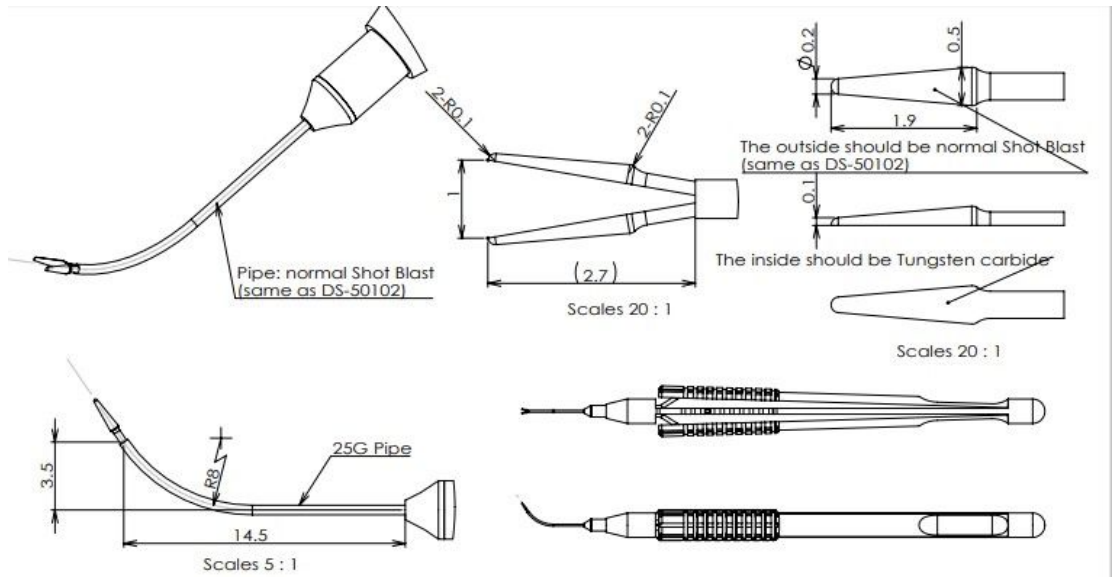
DMEK 後患者において、OCT 手術顕微鏡を用いて手術を行い、ドナーが接着されるまでの様子を全ての術式について生体観察し、デジタルビデオにて保存する。DMEK ドナーの前房内での動きを詳細に観察し、内皮細胞への影響、より接着しやすい術式は無いかどうかを検討する。また、術終了時に残存する層間水分に対して、角膜マッサージの有効性を検討する。さらに、OCT 手術顕微鏡にて観察される残存層間水分の量をフォトショップソフトウェアにて定量化を試みる。



#### 計画 5. NGENUITY3D ビジュアルシステムを用いた DMEK の有用性

NGENUITY3D ビジュアルシステムを用いた角膜移植 (全層移植、DSAEK、DMEK、PDEK) が可能かどうか、世界で初めての検証実験を行う (豚眼と、研究用人眼を使用予定)。

### 4. 研究成果

本研究では、レーザー共焦点顕微鏡と前眼部 OC を用いて DMEK 後角膜の術後角膜の生体組織学的、形態学的特長の解析を行った。その結果、DMEK 後の角膜厚は正常角膜と比較してより薄くなることが判明した。また、上皮を術中にそうはした DMEK 後には角膜神経が減少する可能性がありことを見出した。また、DMEK の術後合併症克服のために、イナミ社との協力により新たな DMEK 専用器具の開発に成功した (図)。また、アルコン社との協力により NGENUITY3D ビジュアルシステムを用いた角膜内皮移植を確立した。さらに、OCT 手術顕微鏡を用いた DMEK 術式を開発し、より安全な DMEK が可能となった。



△	△	△	△	DSGN	APPVL	DRAWING SCALE	1:1	 <b>株式会社イナミ</b>	MATERIAL	TREATMENT	Shot Blast
				内藤		ROUGHNESS					
				2021/09/14		$\sqrt{0.25}$ $\sqrt{0.63}$ $\sqrt{1.6}$			DWG No.	21R-000065	
				DIMENSIONAL TOLERANCE	A	B	C	DWG NAME		REV.	
REV.	NOTES	DATE	BY	10 OR BELOW	±0.05	±0.1	±0.5				
				OVER 10 AND 50 OR BELOW	±0.1	±0.5	±1.0				
				OVER 50 AND 250 OR BELOW	±0.2	±1.0	±2.0				

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 12件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Inoda Satoru, Hayashi Takahiko, Takahashi Hidenori, Oyakawa Itaru, Yokogawa Hideaki, Kobayashi Akira, Kato Naoko, Kawashima Hidetoshi	4. 巻 15
2. 論文標題 Factors associated with endothelial cell density loss post Descemet membrane endothelial keratoplasty for bullous keratopathy in Asia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0234202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0234202	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 Yokogawa Hideaki, Kobayashi Akira, Mori Natsuko, Nishino Tsubasa, Sugiyama Kazuhisa	4. 巻 Volume 14
2. 論文標題 <p>Visibility of the Retina Through an Air-Filled Anterior Chamber During Simultaneous Vitrectomy and Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty</p>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Clinical Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 2119 ~ 2123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2147/OPHTH.S262403	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 Akira, Yokogawa Hideaki, Mori Natsuko, Nishino Tsubasa, Sugiyama Kazuhisa	4. 巻 40
2. 論文標題 Graft Edge Reflection of a Tightly Scrolled Roll Using Endoillumination as a Simple Method for Determining Graft Orientation in Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cornea	6. 最初と最後の頁 254 ~ 257
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IC0.00000000000002459	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 Nishino Tsubasa, Kobayashi Akira, Mori Natsuko, Yokogawa Hideaki, Sugiyama Kazuhisa	4. 巻 Volume 14
2. 論文標題 <p>In vivo Imaging of Reis?B?cklers and Thiel?Behnke Corneal Dystrophies Using Anterior Segment Optical Coherence Tomography</p>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Clinical Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 2601 ~ 2607
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2147/OPHTH.S265136	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 Hayashi Takahiko, Kobayashi Akira, Takahashi Hidenori, Oyakawa Itaru, Kato Naoko, Yamaguchi Takefumi	4. 巻 15
2. 論文標題 Optical characteristics after Descemet membrane endothelial keratoplasty: 1-year results	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0240458
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0240458	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 Nishino Tsubasa, Kobayashi Akira, Mori Natsuko, Yokogawa Hideaki, Sugiyama Kazuhisa	4. 巻 Publish Ahead of Print
2. 論文標題 Clinical Evaluation of Electrolysis for Reis-Bucklers Corneal Dystrophies and In Vivo Histological Analysis Using Anterior Segment Optical Coherence Tomography	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cornea	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/ICO.0000000000002541	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 Ye Yunyan, Mori Natsuko, Kobayashi Akira, Yokogawa Hideaki, Sugiyama Kazuhisa	4. 巻 Publish Ahead of Print
2. 論文標題 Long-term outcomes of Descemet stripping automated endothelial keratoplasty for bullous keratopathy after argon laser iridotomy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10384-021-00832-w	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 Nishino Tsubasa, Kobayashi Akira, Yokogawa Hideaki, Mori Natsuko, Sugiyama Kazuhisa	4. 巻 Volume 13
2. 論文標題 Changing indications and surgical techniques for keratoplasty during a 16-year period (2003?2018) at a tertiary referral hospital in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 1499 ~ 1509
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2147/OPHTH.S214515	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 Mori Natsuko、Yokogawa Hideaki、Kobayashi Akira、Nishino Tsubasa、Sugiyama Kazuhisa	4. 巻 Volume 13
2. 論文標題 Surgery-induced iris abnormalities after Descemet membrane endothelial keratoplasty and their impact on postoperative clinical outcomes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 805 ~ 809
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2147/OPHTH.S196906	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 Inoda Satoru、Hayashi Takahiko、Takahashi Hidenori、Oyakawa Itaru、Yokogawa Hideaki、Kobayashi Akira、Kato Naoko、Kawashima Hidetoshi	4. 巻 38
2. 論文標題 Risk Factors for Cystoid Macular Edema After Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cornea	6. 最初と最後の頁 820 ~ 824
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/ICO.0000000000001950	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 Akira、Yokogawa Hideaki、Mori Natsuko、Nishino Tsubasa、Sugiyama Kazuhisa	4. 巻 10
2. 論文標題 Clinical Evaluation of the NS Endo-Insertor, a Novel Donor Insertor for Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Case Reports in Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 357 ~ 364
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000503441	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 Mori Natsuko、Yokogawa Hideaki、Kobayashi Akira、Nishino Tsubasa、Sugiyama Kazuhisa	4. 巻 Volume 13
2. 論文標題 Surgery-induced iris abnormalities after Descemet membrane endothelial keratoplasty and their impact on postoperative clinical outcomes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 805 ~ 809
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2147/OPHTH.S196906	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25件（うち招待講演 6件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 小林 顕、横川英明、森 奈津子、西野 翼、杉山和久
2. 発表標題 丸まったDMEKグラフトの裏表を光源を使用して見分ける簡単な方法
3. 学会等名 角膜カンファランス 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横川英明、小林顕、竹本裕子、森 奈津子、輪島良太郎西野 翼、杉山和久
2. 発表標題 タクロリムス点眼継続中に発症した劇症型サイトメガロウイルス角膜内皮炎
3. 学会等名 角膜カンファランス 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西野 翼、小林顕、横川英明、森 奈津子、杉山和久
2. 発表標題 Reis-Bucklers角膜ジストロフィに対する角膜電気分解の有用性
3. 学会等名 角膜カンファランス 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西野 翼、小林顕、横川英明、森 奈津子、杉山和久
2. 発表標題 前眼部OCTを用いたReis-Bucklers角膜ジストロフィに対する角膜電気分解の評価
3. 学会等名 第74回日本臨床眼科学会
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 小林 顕
2. 発表標題 角膜移植の温故知新 角膜内皮移植
3. 学会等名 第124回日本眼科学会総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林 顕
2. 発表標題 DMEKを始めよう 日本人眼に対するDMEKの工夫
3. 学会等名 第43回日本眼科手術学会総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akira Kobayashi
2. 発表標題 DSAEK and DMEK for Asian eyes
3. 学会等名 第74回日本臨床眼科学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林 顕
2. 発表標題 緑内障を伴う眼の角膜移植術
3. 学会等名 第31回日本緑内障学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林 顕
2. 発表標題 角膜内皮疾患治療の進歩
3. 学会等名 第72回眼科専門医制度講習会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林 顕
2. 発表標題 角膜内皮疾患治療の進歩（特別講演）
3. 学会等名 第109回秋田眼科集談会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 狩野愛佳, 東出朋巳, 満保祐己, 西野翼, 横川英明, 小林顕, 杉山和久
2. 発表標題 緑内障に合併した水疱性角膜症に対する角膜内皮移植の術後経過に影響を与える因子
3. 学会等名 第123回 日本眼科学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹森 勇人, 東出 朋巳, 正木 利憲, 横川 英明, 小林 顕, 杉山 和久
2. 発表標題 緑内障濾過胞眼症例における角膜内皮移植術後の内皮細胞密度の経過
3. 学会等名 第123回 日本眼科学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林 顕
2. 発表標題 NS Endo-Inserterを用いたDSAEK：多様な原疾患での検討
3. 学会等名 第123回 日本眼科学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kobayashi A, Yokogawa H, Mori N, Nishino T, Sugiyama K
2. 発表標題 Clinical evaluation of NS Endo-Inserter, a novel donor inserter for Descemet 's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty.
3. 学会等名 Association for Reserch in Vision and Ophthalmology, Vancouver, Canada
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yokogawa H, Kobayashi A, Mori N, Nishino T, Sugiyama K
2. 発表標題 Clinical evaluation of lifeline suture technique for DSAEK in cases without posterior capsule using novel donor insertion device (NS Endo-Inserter)
3. 学会等名 Association for Reserch in Vision and Ophthalmology
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nishino T, Kobayashi A, Yokogawa H, Mori N, Sugiyama K
2. 発表標題 In vivo imaging of Bowman 's layer dystrophies (Reis-B&uuml;cklers and Thiel-Behnke corneal dystrophies) using anterior segment optical coherence tomography.
3. 学会等名 Association for Reserch in Vision and Ophthalmology
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 親川 格, 山崎 梨沙, 小林 顕, 林 孝彦
2. 発表標題 硝子体手術後水疱性角膜症に対するDouble bubble techniqueを用いたDMEK治療の検討
3. 学会等名 第89回九州眼科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoru T. Hayashi, H. Takahashi, I. Oyakawa, H. Yokogawa, A. Kobayashi, N. Kato, H.Kawashima
2. 発表標題 Cystoid macular edema following staged Descemet 's Membrane Endothelial Keratoplasty in Asian Eyes
3. 学会等名 Association for Reserch in Vision and Ophthalmology
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hayashi T, Inoda S, Takahashi H, Oyakawa I, Yokogawa H, Kobayashi A, Kato N
2. 発表標題 One year outcome of Descemet 's stripping automated endothelial keratoplasty for Asian eyes
3. 学会等名 Eucornea Congress
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hayashi T, Kobayashi A, Oyakawa I, Yamazaki K, Kato N
2. 発表標題 Descemet 's membrane endothelial keratoplasty for complex eyes.
3. 学会等名 Eucornea Congress
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kobayashi A, Yokogawa H, Mori N, Nishino T, Sugiyama K
2. 発表標題 Clinical evaluation of NS Endo-Inserter, a novel donor inserter for Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty
3. 学会等名 The 12th Joint Meeting of Chinese-Japanese-Korean Ophthalmologists
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yokogawa H, Kobayashi A, Mori N, Nishino T, Sugiyama K
2. 発表標題 Visibility of the retina through air-filled anterior chamber during simultaneous vitrectomy and DSAEK
3. 学会等名 The 12th Joint Meeting of Chinese-Japanese-Korean Ophthalmologists
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横川英明, 小林 顕, 森 奈津子, 西野 翼, 中澤和樹, 奥田徹彦, 杉山和久
2. 発表標題 SAEKと同時に進行硝子体手術中の眼底視認性の検討
3. 学会等名 第73回日本臨床眼科学会 京都市、国立京都国際会館 2019年10月
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹森勇人, 東出朋巳, 正木利憲, 狩野愛佳, 横川英明, 小林 顕, 杉山和久
2. 発表標題 水疱性角膜症に対するDSAEK術後の角膜内皮細胞密度減少と晩期移植片機能不全の関連因子
3. 学会等名 第73回日本臨床眼科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林 顕
2. 発表標題 角膜治療：最近の進歩 「角膜内皮移植アップデート」
3. 学会等名 第73回日本臨床眼科学会
4. 発表年 2019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
---------	---------