

令和 4 年 6 月 23 日現在

機関番号：12602

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K16920

研究課題名（和文）病的近視眼の眼内部構造の長期形態変化解析とコンピューター診断支援システムの確立

研究課題名（英文）Analysis of long-term morphological changes on the internal eye structure in pathologic myopia and establishment of a computer-aided diagnosis support system

研究代表者

五十嵐 多恵（Igarashi-Yokoi, Tae）

東京医科歯科大学・医学部附属病院・講師（キャリアアップ）

研究者番号：00771502

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,000,000円

研究成果の概要（和文）：病的近視は長期経過で眼球形態が変形する。このため異なる時期に撮影された同一症例の眼底画像を比較解析することができない。本研究の目的は3D MRIで得た眼球形状情報を2次元画像に変換し、眼底写真に投影するための新規画像解析技術を開発することで、変形が眼内部構造に与える影響を明確にすることである。平成28年度までに開発し特許出願した新規眼底画像解析技術を用いて眼球変形が眼内部構造に与える臨床的影響を統計学的に解析する取り組みを行った。上述した解析ソフトは病的近視眼のみならず、すべての眼において応用可能であるため、全眼疾患の経過観察、もしくは眼検診結果の比較解析などに、広範に応用されると考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

開発された解析ソフトは病的近視眼のみならず、すべての眼において応用可能であるため、全眼疾患の経過観察、もしくは眼検診結果の比較解析などに、広範に応用されると考えられる。また、眼底画像の比較解析結果から、病的近視眼では長期経過により眼球形態が大きく変化し、これにより視神経乳頭形態もまた、大きく変化することが、明確に示された。これらの知見は視神経乳頭への機械的負荷から失明に至ると考えられる、緑内障や強度近視眼に合併する緑内障と類似した失明に至る病態である近視性視神経症の病態解明の一助となり得る。

研究成果の概要（英文）：In eyes with pathologic myopia, the morphology of the eye shape changes over a long period of time. With the current technique, it is not possible to compare and analyze fundus photography of the same eye taken at different times. The purpose of this study is to clarify the effect of eye-shape deformation on the internal structure of the eye by developing a new image analysis technique for converting eye shape information obtained by 3D MRI into a two-dimensional image and projecting it on a fundus photograph. We have statistically analyzed the clinical effects of eye-shape deformation on the internal structure of the eye using the new fundus image analysis technology developed and patented by 2016. Since the above-mentioned analysis software can be applied not only to pathologic myopia but also to all types of eyes, it is considered to be widely applied to follow-up observation of all-eye diseases or comparative analysis of eye examination results.

研究分野：近視

キーワード：新規眼底画像解析法 病的近視 眼球形態解析

1. 研究開始当初の背景

我々は 3D MRI を用いて世界で初めて生体での眼球形状解析に成功し (Ophthalmology 2010) (図 1)、病的近視における眼球変形パターンを明らかにするとともに、眼球変形により直接的に網膜や視神経が障害されることを示した。しかし MRI では十分な過去画像がなく、眼科領域で研究目的以外に頻りに撮影することは難しいという問題がある。東京医科歯科大学には、世界的にも貴重な、同一の病的近視眼の 40 年以上の長期にわたる眼底カメラ画像のデータが多くある。我々はこの眼底カメラ画像に着目し、網膜血管走行および視神経乳頭を含む眼底構造の、長期形態変化解析を行うことを試みた。

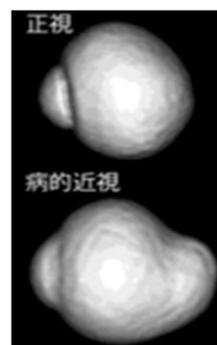


図 1. 3D MRI での正視眼と病的近視眼の眼球形態の比較

2. 研究の目的

病的近視は数十年以上の長期に渡るタイムスパンで眼球変形が徐々に進行するため、長期形態変化の解析が重要である。我々が報告した高解像度 3D MRI による眼球形状解析は、生体内におけるヒト眼球形状の三次元的解析を可能にし、病的近視の病態解明に多大に貢献した。本研究では、我々が多数例有する世界的にも貴重な、病的近視眼の長期にわたる眼底カメラ画像に着目し、異なる時期に撮影された同一症例の眼底画像を比較解析するための、新規画像補正法を開発し 3D 画像との融合を試みることで、さらに眼底写真における血管抽出技術を新たに開発し、さらにこの技術を改良することで、血管瘤や微細な血管の蛇行などの検出を可能とすることである。最終的に、眼科検診における血管画像の解析に応用することで、動脈硬化や、高血圧性眼底変化、糖尿病網膜症の重症度判定におけるコンピュータ支援診断を可能とすることが本研究の目的である。

3. 研究の方法

新規画像補正法と血管抽出技術の確立と、それを応用した病的近視眼の眼球内部構造の長期変化解析を行う。従来の血管抽出手法では血管像が二値画像になってしまうのに対し、我々が提案する血管抽出法では各画素が血管に属するか否かを確率的にグレースケールで表現できるようにする。これにより、2つの血管像の適合具合を面積率と正規化相関係数で定量的に計算することが可能になると推察される。我々が提案する新規画像補正法においては、ヒト網膜の主要血管は、病的近視眼以外においては、基本的に成人以降は一生不変であることを前提で作成する。ただし、病的近視眼においては眼球形態が大きく変形すると考えられるため、血管の走行がオーバーレイ画像で一致しない症例は補正から除外する。除外症例は、長期経過において血管走行が大きく変化すると判定し、MRI で解析した眼球形態との関連を解析し、眼球形態変化が眼底構造変化に与えた影響を解析する。オーバーレイ画像で血管走行の一致が得られた症例に関しては、画像補正が可能であり長期経過における眼底像の経年変化を定量的に比較解析する。

コンピュータ支援診断システムを構築するソフトウェアの開発とその有用性の検証を行う。具体的には血管抽出手法において、より詳細な血管抽出の技術を開発する。これにより血管瘤や微細な血管の蛇行などの検出が可能となる。この技術を改良し、眼科検診の眼底写真におけるコンピュータ支援診断システムを構築するためのソフトウェアを開発する。血管走行の一致症例と不一致症例の代表例さらに、コンピュータによる診断と、従来医師が行ってきた眼底写真の判読による診断結果との比較解析を行い、コンピュータ支援診断システムの有用性を検証する。新規画像解析法を用いた解析法が、眼科検診における眼底写真の眼球内部構造の長期変化の判定に応用可能であるかを長期経過の眼底写真でデータを用いて行い、その有用性を検証する。得られた成果を国際学会等で発表し、結果を英語論文として投稿する。

4. 研究成果

新規画像補正法と血管抽出技術の確立と、それを応用した病的近視眼の眼球内部構造の長期変化解析を行なった。従来の血管抽出手法では血管像が二値画像になってしまうのに対し、我々が提案する血管抽出法では各画素が血管に属するか否かを確率的にグレースケールで表現できるようにした。これにより2つの血管像の適合具合を面積率と正規化相関係数で定量的に計算することが可能になった。具体的には、与えられたカラー眼底画像をグレースケール変換し、独自のトップハット変換により線状成分を強調し、血管領域と背景部とのコントラストを拡大する処理を行なった(図2)。さらに、この画像補正法においては、ヒト網膜の主要血管は、病的近視眼以外においては、基本的に成人以降は生涯不変であることを前提に、血管像を基準に位置合わせを行い比較解析する手法をとった(図3)。

画面上で位置合わせを行うにあたり、抽出された2枚の血管像に異なる擬似カラーで着色したオーバーレイ画像を作成し、これを見ながら倍率、回転、位置を対話形式に補正した。ただし、病的近視眼においては眼球形態が大きく変形するため、血管の走行がオーバーレイ画像で一致しない症例は補正から除外した。除外症例は、長期経過において血管走行が大きく変化すると判定し、MRIで解析した眼球形態との関連を解析し、眼球形態変化が眼底構造変化に与えた影響を解析した。オーバーレイ画像で血管走行の一致が得られた症例に関しては、画像補正が可能であり長期経過における眼底像の経年変化を定量的に比較解析した。

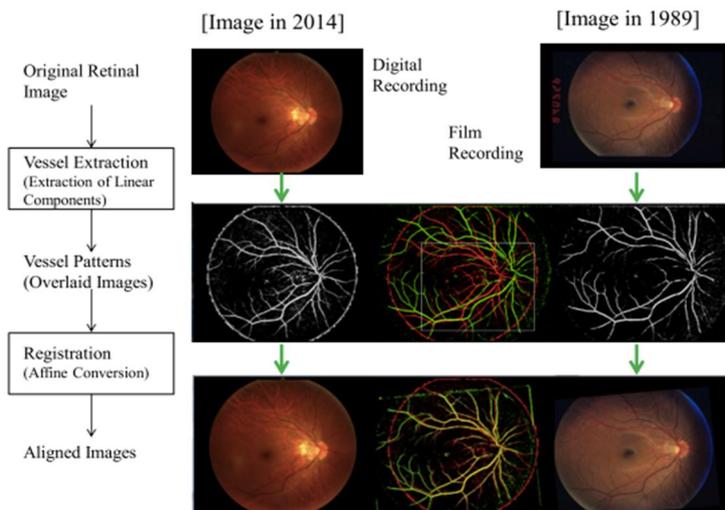


図2. 我々が実施した血管抽出技術のアルゴリズム

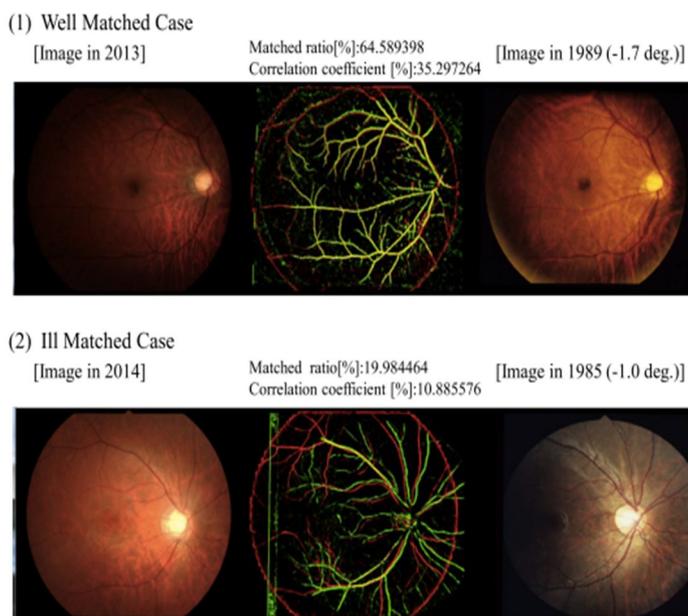


図3. 画像補正法のアルゴリズム

対象症例の約50眼に対し開発した画像解析

技術を用いて、MRIが撮像された症例から順次解析を行なった。しかし、研究中の新型コロナウイルス感染症対策に伴う自粛政策及び、診療体制の大幅な変化に伴ない、画像の取得が数年間困難な状態となったため、大幅な遅延を生じた。現在、眼球変形が眼内部構造に与える臨床的影響を解析するために、病的近視に伴う眼合併症等の臨床データを追加収集中である。データ収集が終了次第、統計学的解析を行い、成果を国内外で発表し、国際雑誌に投稿予定である。なお、MRI画像収集が遅延する間、解析のために、病的近視眼における同一眼の異なる時期(約25年の経過観察)に撮られた眼底写真を収集したが、これらの画像収集過程で得られた長期経過における様々な病的近視における眼合併症における新たな知見は、学会、国際誌等で発表した(下記発表論文等参照)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計34件（うち査読付論文 15件／うち国際共著 5件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Du Ran, Fang Yuxin, Jonas Jost B., Yokoi Tae, Takahashi Hiroyuki, Uramoto Kengo, Kamoji Koju, Yoshida Takeshi, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 40
2. 論文標題 CLINICAL FEATURES OF PATCHY CHORIORETINAL ATROPHY IN PATHOLOGIC MYOPIA	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 951～959
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1097/IAE.0000000000002575	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 Xie Shiqi, Fang Yuxin, Du Ran, Yokoi Tae, Takahashi Hiroyuki, Uramoto Kengo, Yoshida Takeshi, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 40
2. 論文標題 ABRUPTLY EMERGING VESSELS IN EYES WITH MYOPIC PATCHY CHORIORETINAL ATROPHY	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 1215～1223
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1097/IAE.0000000000002630	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 Takahashi Hiroyuki, Tanaka Noriko, Shinohara Kosei, Uramoto Kengo, Yokoi Tae, Yoshida Takeshi, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 128
2. 論文標題 Importance of Paravascular Vitreal Adhesions for Development of Myopic Macular Retinoschisis Detected by Ultra-Widefield OCT	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 256～265
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.opthta.2020.06.063	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 Fang Yuxin, Ishida Tomoka, Du Ran, Xie Shiqi, Igarashi-Yokoi Tae, Yoshida Takeshi, Watanabe Takashi, Onishi Yuka, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 128
2. 論文標題 Novel Paravascular Lesions with Abnormal Autofluorescence in Pathologic Myopia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 477～480
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.opthta.2020.07.044	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 Ito Taiju, Igarashi-Yokoi Tae, Shinohara Kosei, Yoshida Takeshi, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 20
2. 論文標題 Rapid and spontaneous resolution of hemorrhagic macular hole retinal detachment and subretinal hemorrhages in an eye with pathologic myopia: a case report	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 BMC Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 385
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12886-020-01653-0	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 Fang Yuxin, Yokoi Tae, Shimada Noriaki, Du Ran, Shinohara Kosei, Takahashi Hiroyuki, Uramoto Kengo, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 40
2. 論文標題 DEVELOPMENT OF MACULAR ATROPHY AFTER PARS PLANA VITRECTOMY FOR MYOPIC TRACTION MACULOPATHY AND MACULAR HOLE RETINAL DETACHMENT IN PATHOLOGIC MYOPIA	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 1881 ~ 1893
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.00000000000002709	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 Igarashi-Yokoi Tae, Shinohara Kosei, Fang Yuxin, Ogata Satoko, Yoshida Takeshi, Imanaka Takahiro, Yoshida Hiroyuki, Shibagaki Keiichi, Inoue Hiroshi, Toshimori Masanao, Togashi Yuki, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 225
2. 論文標題 Prognostic Factors for Axial Length Elongation and Posterior Staphyloma in Adults With High Myopia: A Japanese Observational Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 American Journal of Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 76 ~ 85
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ajo.2020.11.023	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 五十嵐多恵、大野京子	4. 巻 37
2. 論文標題 網膜・硝子体 5.近視関係 小児期に病的近視のリスクをイメージングを用いて予測する方法について教えてください	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 あたらしい眼科	6. 最初と最後の頁 237-241
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 五十嵐多恵、大野京子	4. 巻 37
2. 論文標題 近視進行予防の国際スタンダード 総説:近視進行を抑制するための総合アプローチ	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 あたらしい眼科	6. 最初と最後の頁 505-512
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 五十嵐多恵	4. 巻 74
2. 論文標題 国際スタンダードを理解しよう!近視診療の最前線 小児の近視をみたらどうすればよいか?小児の近視の環境因子	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 臨床眼科	6. 最初と最後の頁 1558-1565
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 五十嵐多恵	4. 巻 9
2. 論文標題 近視治療の最前線 小児の近視治療:環境因子の適切な評価と是正	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 眼科グラフィック	6. 最初と最後の頁 574-580
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 豊田潮帆、五十嵐多恵	4. 巻 88
2. 論文標題 スマホと眼Pros&Cons 近視とスマートフォン	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Monthly Book OCULISTA	6. 最初と最後の頁 1-9
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 五十嵐多恵	4. 巻 49
2. 論文標題 小児の病的近視	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Orthoptic Journal	6. 最初と最後の頁 7-12
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 五十嵐多恵	4. 巻 92
2. 論文標題 眼科医の手引 976 学童近視の正しい予防法	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本の眼科	6. 最初と最後の頁 62-63
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 五十嵐多恵	4. 巻 125
2. 論文標題 強度近視眼診療におけるOCT	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本眼科学会雑誌	6. 最初と最後の頁 99
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 五十嵐多恵	4. 巻 125
2. 論文標題 小児の近視~発症と進行予防~	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本眼科学会雑誌	6. 最初と最後の頁 136
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 Fang Yuxin, Du Ran, Nagaoka Natsuko, Yokoi Tae, Shinohara Kosei, Xu Xian, Takahashi Hiroyuki, Onishi Yuka, Yoshida Takeshi, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 126
2. 論文標題 OCT-Based Diagnostic Criteria for Different Stages of Myopic Maculopathy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 1018 ~ 1032
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ophtha.2019.01.012	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 Xu Xian, Fang Yuxin, Jonas Jost B., Du Ran, Shinohara Kosei, Tanaka Noriko, Yokoi Tae, Onishi Yuka, Uramoto Kengo, Kamoi Koju, Yoshida Takeshi, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 54
2. 論文標題 RIDGE-SHAPED MACULA IN YOUNG MYOPIC PATIENTS AND ITS DIFFERENTIATION FROM TYPICAL DOME-SHAPED MACULA IN ELDERLY MYOPIC PATIENTS	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 1 ~ 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002395	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 Fang Yuxin, Yokoi Tae, Shimada Noriaki, Du Ran, Shinohara Kosei, Takahashi Hiroyuki, Uramoto Kengo, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 53
2. 論文標題 DEVELOPMENT OF MACULAR ATROPHY AFTER PARS PLANA VITRECTOMY FOR MYOPIC TRACTION MACULOPATHY AND MACULAR HOLE RETINAL DETACHMENT IN PATHOLOGIC MYOPIA	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 1 ~ 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002709	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 Xie Shiqi, Fang Yuxin, Du Ran, Yokoi Tae, Takahashi Hiroyuki, Uramoto Kengo, Yoshida Takeshi, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 52
2. 論文標題 ABRUPTLY EMERGING VESSELS IN EYES WITH MYOPIC PATCHY CHORIORETINAL ATROPHY	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 1 ~ 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002630	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 Tanaka Noriko, Shinohara Kosei, Yokoi Tae, Uramoto Kengo, Takahashi Hiroyuki, Onishi Yuka, Horie Shintaro, Yoshida Takeshi, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 14
2. 論文標題 Posterior staphylomas and scleral curvature in highly myopic children and adolescents investigated by ultra-widefield optical coherence tomography	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 0218107 ~ 0218107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0218107	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 Du Ran, Fang Yuxin, Jonas Jost B., Yokoi Tae, Takahashi Hiroyuki, Uramoto Kengo, Kamoji Koju, Yoshida Takeshi, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 40
2. 論文標題 CLINICAL FEATURES OF PATCHY CHORIORETINAL ATROPHY IN PATHOLOGIC MYOPIA	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 951 ~ 959
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002575	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 Vutipongsatorn Kritchai, Yokoi Tae, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 103
2. 論文標題 Current and emerging pharmaceutical interventions for myopia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 British Journal of Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 1539 ~ 1548
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/bjophthalmol-2018-313798	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 Takahashi Hiroyuki, Tanaka Noriko, Shinohara Kosei, Yokoi Tae, Yoshida Takeshi, Uramoto Kengo, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 206
2. 論文標題 Ultra-Widefield Optical Coherence Tomographic Imaging of Posterior Vitreous in Eyes With High Myopia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 102 ~ 112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ajo.2019.03.011	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 Watanabe Takashi, Kasahara Kaori, Futagami Soh, Fang Yuxin, Du Ran, Moriyama Muka, Uramoto Kengo, Yokoi Tae, Onishi Yuka, Yoshida Takeshi, Kamoi Koju, Jonas Jost B., Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 9
2. 論文標題 Cilioretinal Arteries and Cilioretinal Veins in Eyes with Pathologic Myopia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 110-112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-38616-5	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 Fang Yuxin, Du Ran, Jonas Jost B., Watanabe Takashi, Uramoto Kengo, Yokoi Tae, Onishi Yuka, Yoshida Takeshi, Kamoi Koju, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 40
2. 論文標題 RIDGE-SHAPED MACULA PROGRESSING PARALLEL TO BRUCH MEMBRANE DEFECTS AND MACULAR SUPRACHOROIDAL CAVITATION	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 456 ~ 460
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002404	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 Fang Yuxin, Yokoi Tae, Nagaoka Natsuko, Shinohara Kosei, Onishi Yuka, Ishida Tomoka, Yoshida Takeshi, Xu Xian, Jonas Jost B., Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 125
2. 論文標題 Progression of Myopic Maculopathy during 18-Year Follow-up	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 863 ~ 877
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.opthta.2017.12.005	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 該当する

1. 著者名 Xu Xian, Fang Yuxin, Uramoto Kengo, Nagaoka Natsuko, Shinohara Kosei, Yokoi Tae, Tanaka Noriko, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 -
2. 論文標題 CLINICAL FEATURES OF LACQUER CRACKS IN EYES WITH PATHOLOGIC MYOPIA	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 1 ~ 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002168	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 該当する

1. 著者名 Xu Xian, Fang Yuxin, Yokoi Tae, Shinohara Kosei, Hirakata Akito, Iwata Takeshi, Tsunoda Kazushige, Jonas Jost B., Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 -
2. 論文標題 POSTERIOR STAPHYLOMAS IN EYES WITH RETINITIS PIGMENTOSA WITHOUT HIGH MYOPIA	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 1~1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002180	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 該当する

1. 著者名 Onishi Yuka, Yokoi Tae, Kasahara Kaori, Yoshida Takeshi, Nagaoka Natsuko, Shinohara Kosei, Kaneko Yuichiro, Suga Mitsuki, Uramoto Kengo, Ohno-Tanaka Akiko, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 -
2. 論文標題 FIVE-YEAR OUTCOMES OF INTRAVITREAL RANIBIZUMAB FOR CHOROIDAL NEOVASCULARIZATION IN PATIENTS WITH PATHOLOGIC MYOPIA	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 1~1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002164	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 Ishida Tomoka, Watanabe Takashi, Yokoi Tae, Shinohara Kosei, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 103
2. 論文標題 Possible connection of short posterior ciliary arteries to?choroidal?neovascularisations in eyes with pathologic myopia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 British Journal of Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 457 ~ 462
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/bjophthalmoI-2018-312015	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 Xu Xian, Fang Yuxin, Jonas Jost B., Du Ran, Shinohara Kosei, Tanaka Noriko, Yokoi Tae, Onishi Yuka, Uramoto Kengo, Kamoi Koju, Yoshida Takeshi, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 -
2. 論文標題 RIDGE-SHAPED MACULA IN YOUNG MYOPIC PATIENTS AND ITS DIFFERENTIATION FROM TYPICAL DOME-SHAPED MACULA IN ELDERLY MYOPIC PATIENTS	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 1~1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002395	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 該当する

1. 著者名 Fang Yuxin, Du Ran, Jonas Jost B., Watanabe Takashi, Uramoto Kengo, Yokoi Tae, Onishi Yuka, Yoshida Takeshi, Kamoi Koju, Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 -
2. 論文標題 RIDGE-SHAPED MACULA PROGRESSING PARALLEL TO BRUCH MEMBRANE DEFECTS AND MACULAR SUPRACHOROIDAL CAVITATION	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 1~1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002404	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 該当する

1. 著者名 Vutipongsatorn Kritchai, Nagaoka Natsuko, Yokoi Tae, Yoshida Takeshi, Kamoi Koju, Horie Shintaro, Uramoto Kengo, Hirata Akira, Occelli Laurence M., Petersen-Jones Simon M., Montiani-Ferreira Fabiano, Cases Olivier, Kozyraki Renata, Jonas Jost B., Ohno-Matsui Kyoko	4. 巻 39
2. 論文標題 CORRELATIONS BETWEEN EXPERIMENTAL MYOPIA MODELS AND HUMAN PATHOLOGIC MYOPIA	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Retina	6. 最初と最後の頁 621 ~ 635
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/IAE.0000000000002426	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22件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 五十嵐多恵
2. 発表標題 光学的に病的近視を早期に診断する
3. 学会等名 日本眼光学学会総会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐倉達朗, 高橋洋如, 方雨新, 五十嵐多恵, 吉田武史, 大野京子
2. 発表標題 強度近視眼の全層黄斑円孔に対する硝子体手術の成績
3. 学会等名 日本網膜硝子体学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 築麻理子 , 築麻理子 , 五十嵐多恵 , 篠原宏成 , 渡辺貴士 , 吉田武史 , 大野京子
2. 発表標題 MP3による近視性脈絡膜新生血管に対する抗VEGF抗体治療前後の網膜感度変化の検討
3. 学会等名 日本網膜硝子体学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 五十嵐 多恵.
2. 発表標題 小児期の近視診療と進行予防治療 シンポジウム.
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 五十嵐 多恵.
2. 発表標題 子育てデジタル化時代！_眼科医療従事者への課題~新型コロナウイルスと 共存しながら子どもの目を守るには~.
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 Takeshi Azuma, Tae Yokoi, Kyoko Ohno-Matsui.
2. 発表標題 Polarization-sensitive optical coherence tomography (PS-OCT) reveals scleral structure in patients with pathologic myopia
3. 学会等名 English pathologic myopia meeting
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuka Onishi, Tae Yokoi, Kyoko Ohno-Matsui.
2. 発表標題 Three-year outcomes of intravitreal aflibercept for choroidal neovascularization in patients with pathologic myopia.
3. 学会等名 English pathologic myopia meeting
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 横井多恵
2. 発表標題 近視治療の最新の話題. インストラクションコース 近視治療の国際スタンダード
3. 学会等名 臨床眼科学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takeshi Azuma, Tae Yokoi, Kyoko Ohno-Matsui,
2. 発表標題 Case report: Is it really myopic CNV?
3. 学会等名 APAO teleconference. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 東岳志、横井多恵、大野京子.
2. 発表標題 眼疾患を多角的に把握する次世代偏光感受型OCTの開発・事業化」 偏光OCTを用いた強度近視眼での強膜の観察.
3. 学会等名 AMED研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keigo Sugisawa, Natsuko Nagaoka, Tae Yokoi, Shintaro Horie, Kyoko Ohno-Matsui.
2. 発表標題 Mystery case with diffuse choroidal lesions
3. 学会等名 APAO teleconference. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuxin Fang, Tae Yokoi Noriaki Shimada, Ran Du, Kosei Shinohara, Hiroyuki Takahashi, Kengo Uramoto, Kyoko Ohno-Matsui.
2. 発表標題 Pars Plana Vitrectomy-Associated Macular Atrophy in Pathologic Myopia.
3. 学会等名 17th IMC(International myopia Conference). (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shiqi Xie, Yuxin Fang, Ran Du, Tae Yokoi, Hiroyuki Takahashi, Kengo Uramoto, Takeshi Yoshida, Kyoko Ohno-Matsui.
2. 発表標題 Abruptly Emerging Vessels in Myopic Patchy Chorioretinal Atrophy.
3. 学会等名 17th IMC(International myopia Conference). (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kritchai Vutipongsatorn, Yokoi T Kyoko Ohno-Matsui.
2. 発表標題 Current and Emerging Pharmaceutical Interventions for Myopia.
3. 学会等名 17th IMC(International myopia Conference). (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Takashi Watanabe, Yokoi T Muka Moriyama , Noriko Tanaka, Kosei Shinohara, Hiroyuki Takahashi, Takeshi Yoshida, and Kyoko Ohno-Matsui .
2 . 発表標題 Comparison of Clinical Features in Highly Myopic Eyes with and without Posterior Staphyloma evaluated with Ultrawide-Field Swept-Source OCT.
3 . 学会等名 17th IMC(International myopia Conference). (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Yokoi T, Kosei Shinohara, Yuxin Fang, Satoko Ogata, Takeshi Yoshida, Takahiro Imanaka, Hiroyuki Yoshida, Keiichi Shibagaki, Hiroshi Inoue, Masanao Toshimori, Yuki Togashi, Kyoko Ohno-Matsui
2 . 発表標題 A Retrospective Study on the Development of Posterior Staphyloma in High Myopia Patients.
3 . 学会等名 17th IMC(International myopia Conference). (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Yokoi T, Sakaguchi T, Terano Y, Ohno-Matsui K. Real-world data of intravitreal aflibercept for myopic choroidal neovascularisation: 6-month outcomes of Japan post-marketing surveillance.
2 . 発表標題 Real-world data of intravitreal aflibercept for myopic choroidal neovascularisation: 6-month outcomes of Japan post-marketing surveillance.
3 . 学会等名 APAO (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Yokoi T, Ohno-Matsui K.
2 . 発表標題 Anti-VEGF therapy for myopic CNV.
3 . 学会等名 APAO (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Noriko Tanaka, Kosei Shinohara, Tae Yokoi, Kengo Uramoto, Hiroyuki Takahashi, Yuka Onishi, Shintaro Horie, Kyoko Ohno-Matsui
2. 発表標題 Detection of Early Changes of Posterior Staphylomas in Children and Young Adults by Ultra wide-field OCT
3. 学会等名 APAO (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tae Yokoi, Kyoko Ohno-Matsui
2. 発表標題 Updates of Myopic Maculopathy,
3. 学会等名 The Aier Optometry Development Conference, the Aier Eye Hospital, 2018, 11,19-20, China (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tae Yokoi, Kyoko Ohno-Matsui,
2. 発表標題 Surgical/Management of complications of high myopia,
3. 学会等名 The WHO and International Agency for the Prevention of Blindness (IAPB) meeting on Myopia 2018.11.13-14 Singapore (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tae Yokoi,
2. 発表標題 Spontaneous resolution of both macular hole retinal detachment and myopic CNV,
3. 学会等名 The Retina Society, 2018年9月19日, Sanfrancisco (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 日本小児眼科学会、日本視能訓練士協会、日本近視学会	4. 発行年 2019年
2. 出版社 三輪書店	5. 総ページ数 272
3. 書名 小児の近視 : 診断と治療	

〔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
---------	---------