様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　４ 年　４ 月 ２６ 日現在

機関番号：１３３０１
研究種目：若手研究
研究期間：2019～2021
課題番号：１９Ｋ１８８４０

研究課題名（和文）光干渉断層計をもちいた前視野緑内障の早期発見についての研究

研究課題名（英文）Research related to the early detection of preperimetric glaucoma using optical coherence tomography

研究代表者
竹本　大輔（Takemoto, Daisuke）

金沢大学・医学系・助教

研究者番号：７０８３３０４４

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　1,500,000円

研究成果の概要（和文）：緑内障は進行すると最終的には失明に至りうる比較的有病率の高い疾患であり早期発見が極めて重要であるが、早期の段階では自覚症状が乏しく受診が遅れたり、従来からの眼底写真による定性的な検査では見逃されることがある。光干渉断層計を用いて、緑内障病理の特色のひとつといえる「上下非対称性」に着目し、早期発見に有用な指標を考案し、国内外の学会発表を経て論文化しその成果を発表した。
また新たな展開として、緑内障所見の表出部位によって分類し、指標を使い分けることで、更に検出能を高めることが出来ることを国内学会にて発表した。この成果についても論文化を現在すすめている。

研究成果の学術的意義や社会的意義
緑内障では、欠損した視野を回復させる方法は存在せず、進行を遅らせることが治療の目的である。そのため早期発見が極めて重要であるが、初期～中期では自覚症状がほとんどないうえ、眼底写真での定性的評価では判定医によって判断がばらつくうえ、極早期例での検出能が高くなかった。今回考案した、光干渉断層計による定量的判定の検出能は、緑内障前段階（前視野緑内障）においても極めて高い。発表論文などによって眼科医の認知が近年高まっており、今後検診などのスクリーニングにおいても活用が期待される。

研究成果の概要（英文）：Because glaucoma is common disease which cause blindness at late stage, the early detection is very important. However, a lack of symptoms in early stage can delay having a medical examination. Also, early glaucoma may be missed during conventional qualitative diagnosis by fundus photograph. We devised useful indicators to detect preperimetric glaucoma focusing on ‘asymmetry’ which is one of features of glaucoma pathology using optical coherence tomography, and published a paper about it after domestic and oversea academic conferences presentations.
As a new development, we did a presentation on domestical academic conference about increasing detective ability of early glaucoma even further to use different indices depending on situation where glaucoma finding express on fundus. We are pushing the work forward to publish a paper.

研究分野：眼科学

キーワード：前視野緑内障　光干渉断層計　上下非対称性

※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。

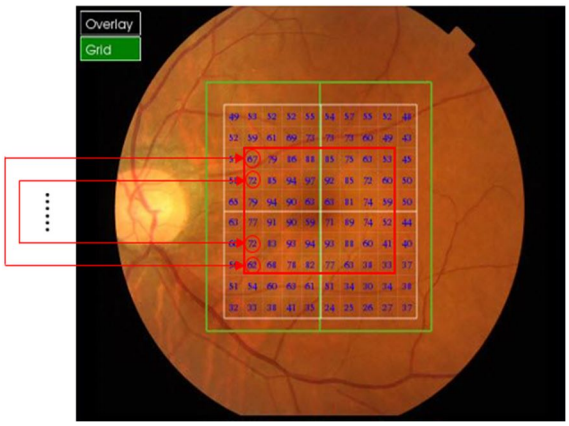
様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９（共通）

１．研究開始当初の背景

緑内障は、40 歳以上の日本人の約 5%が罹患する一般的な疾患で、現在の日本での失明原因第一位の慢性進行性疾患である。緑内障の進行により失われた視野の回復は望めず、治療により進行を遅らせることが現時点での治療目的となっている。しかし、患者が自覚症状を訴えて医療機関を受診し緑内障が発見されたときには、すでにかなり進行しているケースも多く、早期発見早期治療が重要である。
加齢は緑内障の発症・進行のリスク因子であることは明らかとなっており、今後きたる超高齢化社会において、ますますこの疾患の重要性は高まってくる。そのため、早期発見法の探索が急務であるが、いまだ緑内障の病態には未解明な点が多く、超早期の徴候についても十分に解明されているとはいえない。

２．研究の目的

従来は緑内障の診断は、眼科医による眼底所見の読影と視野障害の確認により行われていた。この診断法は緑内障の病態に即したゴールデンスタンダードであり、その重要性は揺らぐことはない。一方で、この方法は非定量的であるため、とくに早期例において検者間の診断のばらつきや診断の遅れが問題であり、定量的評価が求められていた。近年、光干渉断層計などの光学診療機器の著しい発展により、緑内障のかなり早い段階での知見が次々と報告され、視野障害が出現する以前のいわば「緑内障予備軍」ともいうべき病態が明らかとなった。視野障害が現れる前段階の緑内障は、前視野緑内障と呼ばれ、眼底写真による従来の方法では検出力に限界がある。光干渉断層計は、眼底写真と同様に比較的簡便に短時間で非侵襲的に行える検査であり、現在では光干渉断層計は緑内障診療においてなくてはならない診療機器となりつつある。
われわれは、光干渉断層計で得られる所見で、黄斑部網膜内層の「上下非対称性」について着目し、調査を進めてきた。一般的に、緑内障性変化を生じた視神経乳頭では，陥凹の拡大は乳頭の上下方向どちらかにより強く生じるが、上下非対称性の検出は、この緑内障早期の特性を利用し定量化した方法であり、シンプルでかつ理にかなっている。図のように光干渉断層計で得られた網膜内層の厚みの上下差を算出することで、厚みそのものを評価につかう従来の指標よりも、早期で緑内障を発見できる可能性があると考えている。



３．研究の方法

「上下非対称性」の早期緑内障診断能と他の所見での診断能を統計学的に検討し、この概念の有用性を確認する。
また新たな展開として、緑内障所見の表出部位によって分類し、指標を使い分けることで、更に検出能を高めることが出来ることを国内学会にて発表した。この成果についても論文化を現在すすめている。

４．研究成果

上述したように、光干渉断層計を用いて、緑内障病理の特色のひとつといえる「上下非対称性」に着目し、早期発見に有用な指標を我々は考案した。この指標をもちいた定量的判定の緑内障検出能は、緑内障前段階（前視野緑内障）においても極めて高いことが分かった。この成果を国内外の学会発表を経て海外誌にて論文化、また国内誌の総説にて発表した。そのため、眼科医への認知が進んできており、今後検診などのスクリーニングにおいても活用が期待される。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計3件（うち査読付論文　1件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　1件）

１．著者名 D Takemoto, T Higashide, S Ohkubo, S Udagawa, K Sugiyama	４．巻 9,8
２．論文標題 Ability of macular inner retinal layer thickness asymmetry evaluated by optical coherence tomography to detect preperimetric glaucoma.	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Translational Vision Science & Technology	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） 10.1167/tvst.9.5.8	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 竹本大輔、東出朋巳	４．巻 60
２．論文標題 Summing Up 緑内障の検査	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Frontiers in Glaucoma	６．最初と最後の頁 25-33
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 杉山 和久，齋藤 瞳，竹本 大輔，横山 悠	４．巻 61
２．論文標題 初期緑内障の診断と治療	５．発行年 2021年
３．雑誌名 Frontiers in Glaucoma	６．最初と最後の頁 17-26
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 ―

〔学会発表〕　計6件（うち招待講演　1件／うち国際学会　1件）

１．発表者名 竹本大輔 、東出朋巳、大久保真司、宇田川さち子、杉山和久
２．発表標題 障害部位別にわけた前視野緑内障における上下非対称性の比較
３．学会等名 第３１回日本緑内障学会
４．発表年 2020年

１．発表者名 竹本大輔、東出朋巳、大久保真司、宇田川さち子、杉山和久
２．発表標題 黄斑部網膜内層厚の上下非対称性による前視野緑内障診断能の層別検討
３．学会等名 第１２４回日本眼科学会
４．発表年 2020年

１．発表者名 竹本大輔、東出朋巳、大久保真司、宇田川さち子、杉山和久
２．発表標題 前視野緑内障眼の半視野毎の視野進行と関連因子
３．学会等名 第３０回日本緑内障学会
４．発表年 2019年

１．発表者名 竹本大輔
２．発表標題 前視野緑内障の視野・眼底所見
３．学会等名 第１０回視野画像学会（招待講演）
４．発表年 2021年

１．発表者名 D Takemoto, T Higashide, S Ohkubo, S Udagawa, K Sugiyama
２．発表標題 Comparison of macular asymmetry between preperimetric glaucoma eyes affected in the upper and lower dominant hemisphere
３．学会等名 world glaucoma congress-2021（（国際学会）
４．発表年 2021年

１．発表者名 竹本大輔、東出朋巳、大久保真司、宇田川さち子、杉山和久
２．発表標題 上下障害別に分けた早期緑内障における領域ごとの黄斑部網膜内層厚の検討
３．学会等名 第３２回緑内障学会
４．発表年 2021年

〔図書〕　計2件

１．著者名 竹本大輔（分担執筆）	４．発行年 2022年
２．出版社 文光堂	５．総ページ数 205
３．書名 眼科プラクティス1 スッキリわかる緑内障の検査と診断	

１．著者名 竹本大輔（分担執筆）	４．発行年 2022年
２．出版社 南江堂	５．総ページ数 345
３．書名 眼科疾患 最新の治療 2022-2024	

〔産業財産権〕

〔その他〕

金沢大学眼科・研究内容紹介　ホームページ 前視野緑内障の早期発見および進行予測 http://ganka.w3.kanazawa-u.ac.jp/contz1/pages/glcm_gr1.html

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