

高齢者の感覚器機能/加齢性疾患の身体機能に与える影響および新規予防・治療法の開発
に関する研究に関する研究（22-25）

主任研究者 稲富 勉 国立長寿医療研究センター 感覚器センター長

研究要旨

高齢者医療における感覚器機能の低下は、健康寿命や生活の質に大きく影響する。特に視覚、聴覚、嗅覚、味覚、平衡感覚の5つの感覚器は高齢者の日常生活に密接に関連しており、それぞれの機能低下は認知症やフレイル（虚弱）などのリスクを増加させる。これに対し、国立長寿医療研究センター感覚器センターでは、これらの感覚器を包括的に評価・治療する新しいアプローチを実践し、本研究にてその有効性と早期の介入と予防の重要性であるエビデンスを構築した。

感覚器外来や認知症外来との横断的研究により、認知症患者では白内障を中心に早期介入されている現状が把握できたのに対し、難聴や嗅覚異常は高齢者において潜在的に認識されにくい傾向があり、適切な治療を受けていない場合が多いことが判明した。

加齢に伴う視覚障害は、緑内障、加齢黄斑変性（AMD）、網膜色素変性症などが主な疾患であり、これらを対象とした先制医療や新しい治療法の開発が重要となる。特に緑内障では、臨床的には低侵襲緑内障手術の高齢者に対する有効性を検討し、さらに新規分野としてAIやゲノム診断を活用した重症度や予後予測する効率的診断法や関与遺伝子の解析に基づいた診断遺伝子チップの開発を行った。

加齢黄斑変性（AMD）ではPachchroidの関与、地域差、抗VEGF治療効果、酸化物の蓄積評価について解析を行いより効率的な治療法の開発を進めた。網膜色素変性症では新規遺伝子治療の開発を行った。

高齢者の眼表面疾患や角膜内皮細胞機能不全に対しては、再生医療を用いた培養口腔粘膜上皮移植の長期有効性と製品化後のシート移植の臨床的有効性について検討した。また加齢性角膜内皮疾患ではフックス角膜内皮ジストロフィの病態解明と新規薬剤の開発、また培養角膜内皮細胞注入療法の有効性を評価し、再建後の角膜内皮細胞の評価と長期有効性について検討した。

高齢者の感覚器障害に対する包括的なケアは、健康長寿を実現するための重要な戦略である。感覚器機能の低下は、認知症やフレイルを引き起こす要因となるため、早期発見と適切な治療が求められる。視覚、聴覚、嗅覚、味覚、平衡感覚を総合的に評価し治療介入を行うことで、高齢者の生活の質を向上させ健康寿命を延ばすことができると期待されている。ま

た、視覚疾患として緑内障、加齢黄斑変性（AMD）、網膜色素変性症、角膜疾患に対する新たな治療法の開発は、高齢者の視機能を守るための大きな進展に寄与すると考える。

主任研究者

稲富 勉 国立長寿医療研究センター 感覚器センター長

分担研究者

鈴木 宏和 国立長寿医療研究センター 耳鼻咽喉部 医長

外園 千恵 京都府立医科大学 視覚機能再生外科学 教授

田代 啓 京都府立医科大学 ゲノム医科学 教授

上野 盛夫 京都府立医科大学 視覚機能再生外科学 准教授

木下 茂 京都府立医科大学 未来医療学 教授

寺崎 浩子 名古屋大学 未来社会創造機構 特任教授

古泉 英貴 琉球大学 眼科学 教授

西口 康二 名古屋大学眼科 教授

奥村 直毅 同志社大学 生命医科学部医工学科 教授

尾花 明 聖隷浜松病院 アイセンター長

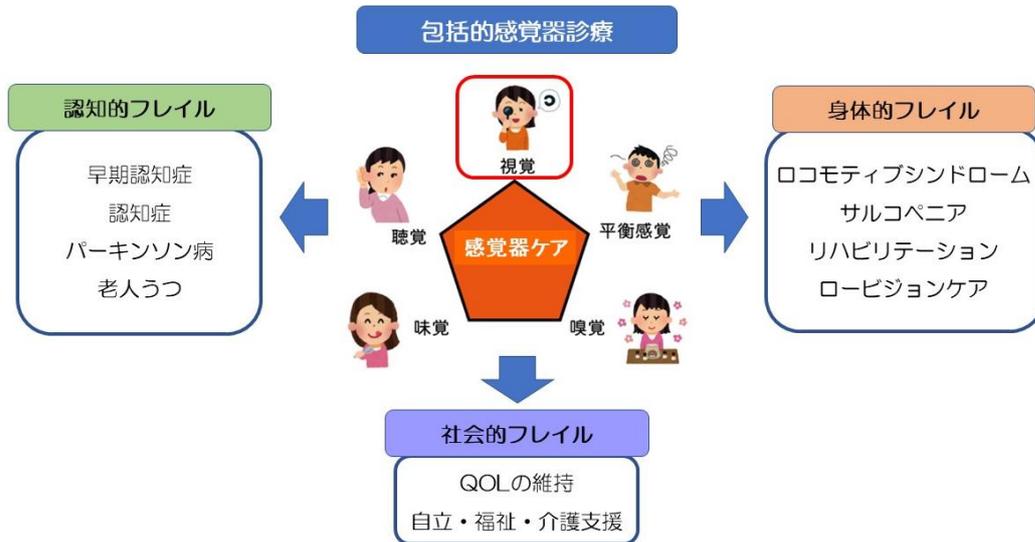
朝岡 亮 聖隷浜松病院 眼科部長

研究期間 2022年4月1日～2025年3月31日

課題 1：① 高齢者感覚器障害に対する包括的ケアの臨床的意義と健康長寿への還元効果に関する研究

感覚器センターでは2019年度より、感覚器機能である視覚・聴覚・嗅覚・味覚・平衡感覚の5感を包括的にとらえた感覚器外来診療と研究を開始している。高齢者医療における包括的感覚器診療は日本においても未実施の概念であり、本研究では高齢者における感覚器機能(視覚・聴覚・嗅覚・味覚・平衡感覚)を包括的に検査・解析を行い、疾患や障害との関連性や社会生活への影響を解析する。今後の高齢者社会に向けた包括的な感覚器診療の臨床的意義について社会に提言できることを最終目標として研究を計画した。

高齢社会での眼科診療と包括的高齢者ケア



課題 2：② 高齢者の加齢性疾患の病態解明と新規予防・治療法の開発に関する研究

本研究は高齢者感覚器障害、特に視覚障害に関してアンメットニーズの高い分野や疾患における病態の解明と新規治療や先制医療の開発を国立長寿医療研究センターの感覚器センターと外部専門研究者と共同して行う。Project①として包括的感觉器ケアの提言と効果の検証、Project②として高齢者視覚障害の病態解明と克服、Project③として新しい視覚関連の再生医療の開発応用、Project④として高齢者社会に直結した支援法やリハビリテーションを展開していく。

高齢者社会に向けた感覚器の新規治療と先制医療の実現

Project ①

包括的感觉器ケアの提言と効果検証

1. 高齢者感覚器障害の現状把握
2. フレイル予防への応用
3. 認知症進行との関連性
4. 運動感覚器障害の検証

Project ②

高齢者視覚障害疾患の克服

1. 緑内障先制医療（ゲノム・AI）
2. 高齢者視神経萎縮障害
3. 加齢性黄斑変性症の病態解明と新規治療
4. 網膜疾患への遺伝子治療
5. 加齢性角膜疾患の病態解明と薬物治療

Project ④

高齢者社会支援に向けた感覚器診療

1. 感覚器リハビリテーション
2. ロービジョンケア
3. 在宅診療体制と生活支援

Project ③

高齢者視覚再生医療

1. 培養粘膜上皮シート移植
2. 培養角膜内皮細胞注入療法

課題 2-1：高齢者における視覚障害と治療実態調査。

高齢者診療における視覚関連疾患の実態調査を行い、フレイルや認知機能障害との関

係を探索する。視覚機能障害の運動機能障害に与える関連性を検討し、在宅生活に向けた視覚を考慮したリハビリテーションの提言や超高齢者社会支援への還元を目指す。

高齢者感覚器障害に対する包括的ケアの臨床的意義と健康長寿への還元効果に関する研究

- ① 高齢者に対する感覚器機能ケアは健康長寿の実現やフレイルや認知症などの予防に大きな意義をもつ。通常感覚器医療は視覚や聴覚などの個別の機能や感覚器の評価や治療に特化され実施されている。実際には高齢者では感覚器全体としての加齢性低下が特徴であり、また味覚や嗅覚に対しては自覚されない状態で無治療となる場合も珍しくない。国立長寿医療研究センターの感覚器センターでは五感である視覚・聴覚・味覚・嗅覚・平衡感覚などの感覚器機能を包括的にとらえたケアを実施し、さらにその早期発見や治療の高齢者医療への還元効果に対するエビデンスを構築している。本年度は下記の感覚器外来や超高齢者における重複障害などの実態調査（課題1-1）と認知症患者および軽度認知障害者MCIの感覚障害とJMINT研究を介した視機能状態の解析を実施した。

課題 1-1: 感覚器外来受診者および高齢者における感覚器障害調査

- ② 高齢者の健康寿命には感覚器障害が大きく影響するため包括的に感覚器評価を行い治療介入することが求められる。本研究では国立長寿医療研究センター感覚器センターでの感覚器外来受診者、もの忘れ外来での認知症患者、JMINT研究での前期認知障害者を対象として高齢者および認知障害者における感覚器障害と認知症との関連性について調査した。感覚器外来受診者68名の調査では、高齢者医療における特徴として視覚に関しては白内障治療介入率が高いのに比較して、難聴や嗅覚異常は潜在的に認知されていないことが多く包括的感覚器ケアの課題が示された。さらに聴力障害では補聴器装用が望ましい中程度異常の難聴を30%に認め、MMSEの低下と健側聴力低下に相関を認め、視覚障害に比較し耳鼻科領域の障害は発症率が高いうえに潜在的に治療介入されていない現状が把握された。超高齢者を対象とした調査では90%に視覚もしくは聴覚障害を有し、76%に単一障害、14%に重複障害を認めた。単一障害の98%は聴覚障害であり補聴器導入率は76%と低い現状が明らかになった。高齢者の包括的感覚器ケアにおいては聴覚障害を早期に発見し、適切な補聴器装用を推奨することがフレイル予防や認知症予防に重要な課題であることが判明した。

課題 1-2: 認知症患者における視覚問診スクリーニング調査結果と軽度認知障害における視機能の特徴と影響

- ③ 認知症506人のアンケートでは白内障手術歴が36%と高率に白内障治療が一般診療で行われていた。これは他の感覚器障害と大きく異なる点であり眼科一般診療の普及が影響している。緑内障やAMDの有病率はそれぞれ11%と3%であり32%は眼科通院治療が継続されていた。眼科診療歴がない視力障害の訴えは21.7%、さらに白内障手術介入されていない手術対象候補が認知症外来患者に存在した。一般高齢者と異なり、視覚障害への訴えが不十分となったり、治療介入の困難なことが予想される

認知症患者では能動的にこのような視覚障害状態を把握しておくことが重要であり、さらには視機能回復による認知症進行予防および社会的フレイル予防に役立つと考えられた。もの忘れ外来を受診した認知症患者では40%に視覚障害の認識が存在し、高率に白内障治療が一般診療で行われているにもかかわらず認知症患者では主観的視覚障害が多いことが判明した。これは早期認知障害を対象とした調査でも同様で、客観的視力障害が良好でも主観的視力障害との乖離が認められ、主観的視力障害と抑うつ状態やフレイルリスクと密接に関連していることが判明した。認知症患者では視覚障害ケアが未実施例も散見され、認知症進行予防を目的とした白内障の発見と治療介入の余地があることが示された。認知症患者では能動的に感覚器ケアを介入させ視機能維持による認知症進行予防および社会的フレイル予防に結び付けることが重要である。

- ④ JMINT研究では軽度認知機能障害MCI 270人の眼疾患の非有病率は143人(53%)で、白内障手術既往が99人(36.6%)、平均矯正小数視力は 0.93 ± 0.84 であった。視機能の評価は視力以外にVFQ25を用いた問診によるスコア評価で解析した。VFQ25の平均総点数は 81.62 ± 10.76 点、全体の見え方は良い群167人(61.9%)と良くない群103人(38.1%)に分類された。MCIでは視機能障害が軽度の割合が多いため、矯正視力、VFQ-25とも認知機能(MMSE)とは相関を認めなかった。フレイル関連機能として、身体機能(握力、歩行速度、転倒スコア)、認知機能、栄養(栄養状態、食欲、食物多様性、オーラルフレイル)、精神機能(抑うつ症状、睡眠の質)、社会機能(社会的つながり、社会的フレイル)を評価した。統計解析は、目的変数をフレイル関連機能、説明変数を視機能、調整変数を年齢、性別、教育年数とした線形回帰分析およびロジスティック回帰分析を実施した。フレイル関連因子は矯正視力とは相関を認めなかったがVFQ-25の全体の見え方は身体機能(転倒スコア(-1.77)とfrailty index(-0.03))、栄養状態や社会的フレイル因子と有意な相関を認めた。

2024年度 認知症患者に対する視覚問診スクリーニング結果 (1,056人)

問	Q1		Q2		Q3		Q4		Q5		Q6	
	目が見えづらいか		視力に関する症状あり		白内障手術歴		緑内障診断		加齢黄斑変性診断		眼科通院中	
	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
合計(人)	344	689	216	808	418	625	131	891	49	971	405	636
割合	33%	67%	21%	79%	40%	60%	13%	87%	5%	95%	39%	61%

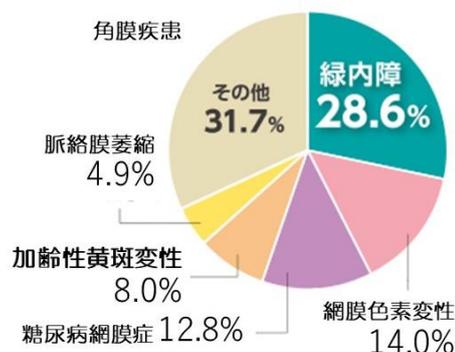
(国立長寿医療研究センター感覚器センター 鈴木 稲富)

課題 2-2：高齢者視覚障害疾患の病態解明と新規治療法の開発

高齢者視機能障害の重度高齢者視覚障害の主原因である①緑内障および視神経障害、

②加齢黄斑変性、③網膜色素変性症、④加齢性角膜疾患を対象とし、病態解明と標準的治療および新規治療法の開発を行った。

高齢者視覚障害疾患



2-2-1:緑内障に対するゲノム診断とAIによる先制医療の確立

緑内障は高齢者視覚障害原因の28.6%を占め、先制医療戦略や早期発見を目的とした診断法、さらには在宅医療を含めた新時代の緑内障管理法の確立が課題である。遺伝子情報を基にした診断および予後予測とAIを用いた診断および低侵襲手術の応用や高齢者に適した緑内障ケアの確立を2本柱で進める。

① 先制医療戦略としての緑内障ゲノム診断法の確立

緑内障関連遺伝子の解明に続き、遺伝子情報をもとにした先制医療や予後予測は新しい治療の考え方として期待されている。本研究では、緑内障の主要病型である広義 POAG、XFS/XFG、PACG に関連する新規遺伝子バリエーションを同定するために、次世代シーケンサー (NGS) を活用したジェノタイプデータ取得と、国際共同研究を通じて統計的検出力を向上させる取り組みを行っている。

特に緑内障の主要な病型である広義原発開放隅角緑内障 (広義 primary open-angle glaucoma, 広義 POAG)、原発閉塞隅角緑内障 (primary angle-closure glaucoma, PACG)、落屑症候群 (exfoliation syndrome, XFS) から発症する落屑緑内障 (exfoliation glaucoma, XFG) に関連するゲノム配列の違い (バリエーション) のジェノタイプデータに基づき、それぞれの緑内障の発症リスクを予測するゲノム検診法の確立を目指した。これまで独自のゲノム検診法の開発に成功しているが、その判別率を実用可能な水準に向上させるためにより最適なバリエーションの探索を継続して行ない有用性を検証している。そのために、アジア人に特化したイルミナ社・Asian Screening Array (ASA) を用いた病型毎のジェノタイプデータに基づくゲノムワイド関連解析を推進すると共に、次世代シーケンサーを用いたエキソーム解析による遺伝子上の稀なバリエーションの同定も試みている。PACG 症例に関連する遺伝子解析において、4,667 検体の PACG 症例および 5,473 検体の正常コントロールに対し、

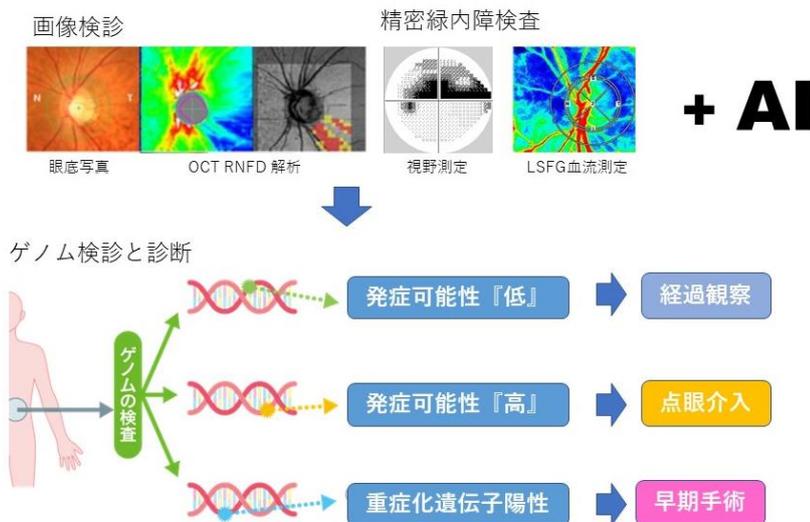
エキソーム解析を実施した。解析により PACG 症例特有の稀なアミノ酸置換を伴うバリエーションが特定された。このバリエーションは、u-box domain containing 5 (UBOX5) という酵素をコードする遺伝子上に存在し、特に網膜神経節細胞で発現が強いことが確認された。生化学実験では、PACGに関連する42種類のバリエーションを有するUBOX5酵素のうち、24種類がユビキチン化反応の触媒活性を欠損していることが明らかになった。この発見は緑内障発症メカニズムの理解に貢献し、今後の診断法の向上につながる可能性がある。(京都府立医大 ゲノム医科学 田代、京都府立医大 視覚機能再生外科学 上野)

② AIを用いた緑内障早期発見および高齢者緑内障ケアの新規管理方法の確立

緑内障は視神経が損傷し失明に至る可能性のある疾患で、その最大の進行リスクは高眼圧であることが知られている。これまで眼圧と全身因子との関連について報告があったが、大規模データを用いた縦断的な解析は少ない。そこで、本研究では長期にわたる大規模健診データを活用し、眼圧と全身因子の関連を解析する。また臨床現場では光干渉断層計を用いて網膜各層の厚さを測定し病期を推定するが、本研究では深層学習を用いて、光干渉断層計の網膜厚計測値から視野感度を推定するアルゴリズムを構築する。さらに白内障が進行すると視野推定の正確性が低下するため、視野検査と網膜厚データを機械学習で統合し、緑内障による視野障害の程度を正確に把握するアルゴリズムを作成する。

本研究では聖隷浜松病院健診センターで8年間追跡した10,471例、20,909眼のデータを使用し、眼圧と全身因子の関連を縦断的に解析した。次に、351例、591眼の正常または開放隅角緑内障眼の視野と光干渉断層計による網膜各層厚データを用いて、視野推定と進行予測を行う深層学習モデルを構築した。このモデルの精度を131例、155眼の緑内障データで検証した。また74歳の緑内障患者89眼を対象に白内障手術前後の視野と網膜神経節細胞層の厚さを測定し、これらのデータを使って緑内障のみの視野障害を推定するアルゴリズムをランダムフォレストで構築し検証した。

(聖隷浜松病院眼科、朝岡)



③ 高齢者緑内障に対する低侵襲緑内障手術（MIGS/PMS）の効果

本邦において40歳以上の5.0%に緑内障を持つと報告されており、その割合は高齢化とともに増加し80歳以上では16.4%とされている。緑内障は世界的に不可逆的失明の主な原因の一つであり、進行性の視神経障害と視野欠損を特徴としている。効果的な眼圧の低下は緑内障の進行を防ぐ上で極めて重要であり、近年低侵襲緑内障手術（MIGS）が発達してきている。当院ではMIGSの一つとして、Gonio-Assisted Transluminal Trabeculotomy（GATT）やPreserflo Microshunt®（PMS）を施行しており、その短期成績について報告した。GATTは特に原発開放隅角緑内障（POAG）および落屑緑内障（PEXG）において房水流出抵抗の主座である線維柱帯ならびにSchlemm管内壁を6-0ナイロン糸にて鈍的に切開することで房水の抵抗減弱を図る手術である。岡田らのPOAGおよびPEXGに対してGATT単独術または水晶体再建術を併施した100例を対象にした後向き研究（第34回日本緑内障学会）では、眼圧は術前17.0 mmHgから術1年後14.0 mmHgまで下降し、また抗緑内障薬数は術前3.0剤から術1年後0.0剤まで減少していた。

PMSは生体適合性の高い材質で作られたチューブを強膜から前房内へ挿入することで房水流出および眼圧下降を図る手術であり、GATTよりも強い眼圧下降を目標とする症例に適する。岡田らのPOAGおよびPEXGを含む続発緑内障に対してPMS単独術または水晶体再建術を併施した111眼を対象にした後向き研究（第129回日本眼科学会総会、角膜カンファレンス2025）では、眼圧は術前21.2 mmHgから術6ヶ月後11.4mmHgまで下降し、また抗緑内障薬数は術前2.7剤から術6ヶ月後0.0剤まで減少していた。

緑内障における治療目標の一つとして20%の眼圧下降が挙げられている。薬物治療を伴わずにGATTの研究では17.6%、PMSの研究では45.3%の眼圧下降率を達成している。高齢者におけるポリファーマシーの問題点からも薬物治療を伴わない緑内障管理も重大な課題であり、両者はその一助となり得ると考えられる。

（国立長寿医療研究センター感覚器センター 稲富）

2-2-2:加齢黄斑変性 (AMD) の病態解明と新規予防と治療法の開発

① AMDの病態解明と高齢者に対するAMD標準化治療の確立

加齢黄斑変性 (AMD) は、滲出型と萎縮型の2つの病型があり、特に日本では滲出型が多い。滲出型AMDでは新生血管を縮小させる抗VEGF薬の眼内注射が繰り返し行われており、これは高齢者にとって身体的および経済的負担となる。2022年度には滲出型AMDの発症機序や進展プロセスを最新の画像診断を用いて解析し、効率的な治療選択を模索した。2023年度には滲出型AMDの標準的治療として、ポリープ状脈絡膜血管症 (PCV) や中心性漿液性脈絡膜症 (CSC) の治療における半量光線力学療法 (PDT) や抗VEGF薬との併用効果を調査した。2024年度には、PCV患者に対するEVEREST II試験の追跡調査を行い、長期的成果を検討した。追跡の結果、PCV患者には継続的な治療とモニタリングが必要であることが明らかになった。さらにPCVの診断において、ICG蛍光眼底造影に代わり、SS-OCTA (Swept-Source Optical Coherence Tomography Angiography) が有用であることが示された。滲出型AMDにおいて、日本では約半数が特殊型であるPCVであり、これは脈絡膜厚が増大する「Pachychoroid」を伴う病態である。本研究の目的は、PCVを含む滲出型AMDに対し半量PDTと抗VEGF薬の併用が効率的な治療法となり得るかを検討すること、またEVEREST II試験6年後の長期的な成果を評価し、今後の標準治療へのニーズを模索することが目標である。さらに、PCVの診断法において従来のICG蛍光眼底造影に代わる新しい診断法として、OCTアンジオグラフィー (OCTA) の有用性を高解像度OCTを用いて研究し、PCVの前駆病変であるCSCについても明らかにする。

(名古屋大学 未来社会創造機構 寺崎)

② AMDの地域性の疫学解析と脈絡膜肥厚 (パキコロイド) の病態解析

加齢黄斑変性 (AMD) の地域性を調査するため、琉球大学病院を受診した滲出型AMD患者に対して、眼科的検査とともに詳細な背景因子に関するアンケート調査を実施した。調査では、内服薬、眼疾患の既往、紫外線曝露、嗜好歴、AMDの家族歴などを含むデータを収集し、血液サンプルを用いてAMD関連遺伝子の一塩基多型を解析した。特に注目したのは、脈絡膜肥厚を伴う滲出型AMDの一カテゴリーであるパキコロイド新生血管 (PNV) の発症頻度であった。結果、黄斑部新生血管 (MNV) のサブタイプ分布や男女比、両眼発症の頻度は、日本本土や他のアジア地域とほぼ一致しており、滲出型AMDの約半数がPNVであった。さらに、PNV眼では非PNV眼と比較して眼軸長が短いことが確認された。背景因子やAMD関連遺伝子 (CFH, ARMS2) のリスクアレル頻度も日本本土と同様であった。これにより、沖縄県における滲出型AMDの臨床的および遺伝学的特徴が日本本土およびアジア地域と一致することが示された。(琉球大学 古泉)

③ カロテノイド摂取による網膜酸化ストレス変性からの予防法の提言

加齢黄斑変性 (AMD) の予防に関する研究で、黄斑色素密度 (MPOD) とカロテノイド摂取との関連を調べ、AMDの発症リスクを低減する可能性を探ることを目的としている。AMD発症リスクの指標として黄斑色素は重要であり、眼底自発蛍光分光法を用いてMPODを測定

する方法の誤差を人工知能（AI）で補正する新しい技術を開発した。この方法により白内障の影響を抑えた正確なMPOD測定が可能となり、AMD予防への有効なアプローチが示唆された。また、皮膚カロテノイド値と動脈硬化性心血管疾患、メタボリック症候群の発症リスクとの関連を明らかにし、これらがAMD発症リスクにも影響を与える可能性が示された。

研究は2022年4月から始まり、AIを活用したMPOD測定技術を、聖隷浜松病院眼科で白内障手術を受けた患者に対して検証し、157眼で補正法の精度を確認した。また、皮膚カロテノイド測定装置を用いて、聖隷浜松病院健康診断センターの人間ドック受診者1,130名を対象に、カロテノイド値と全身疾患の関係を調査した。さらに、AMD患者のMPODと皮膚カロテノイド値を測定し、食事アンケートとの関連を探る研究が進行中である。この研究は、AMD予防に向けた生活習慣改善に有用な指針を提供することを目的としている。

（聖隷浜松病院 アイセンター 尾花）

④ 網膜色素変性に対するゲノム編集による遺伝子診断と治療開発

全国の施設から収集した2,325家系の網膜色素変性（RP）および類縁疾患の患者に対し、既知の病因遺伝子86個のコーディング領域をターゲットに次世代シーケンサーを用いてシーケンスを実施し、日本網膜硝子体学会が作成した「J-IRD-VI ガイドライン」に基づき病原性の評価を行った。その結果、3,564個の変異が検出され、そのうち524個が病的変異と確認された。これらの中で280個は、以前の研究で検出されなかったか、重要性が不明とされていた変異であった。この解析により、RP患者の38.6%が遺伝子診断が可能となり、その中で46.7%がEYS遺伝子に由来するものであることが分かった。特に、多数例で検出された創始者変異は、ゲノム編集を用いた遺伝子治療の有効なターゲットとなる可能性がある。さらにRP病因遺伝子のmRNA解析を行い、遺伝子の分子病態と臨床表現型との関連を調べた。この解析により、遺伝子診断や治療開発への応用が期待される。またRP患者の末梢血から不死化リンパ球を樹立し、CRISPR技術を用いて強制発現系を構築した。これにより、従来の方法では同定が困難だった病因変異が新たに発見され、遺伝子治療への応用が進展する可能性が示唆された。この研究は複数年度にわたるもので、遺伝子診断率向上と遺伝子治療の開発に貢献する成果を上げている。

（名古屋大学眼科 西口）

2-2-3:加齢性角膜内皮疾患の病態解明と新規薬物治療開発

① 偽落屑角膜内皮症における角膜内皮減少の解明と移植治療効果の検討

角膜内皮細胞は分裂せずに加齢により年間0.4%減少する。さまざまな原因により減少加速が生じ、水疱性角膜症に至ることで高度の視機能障害をきたす。現在は角膜移植が唯一の治療法として確立されているが、移植後の角膜内皮細胞も疾患環境においては長期の生存が得られない。偽落屑症候群もLOXL1遺伝子多形から弾性繊維異常を発症し角膜内皮細胞障害や緑内障と密接に関連する。高齢者有病率は高いのに反し、病態や遺伝子異常は十分に解明されていない。本研究では偽落屑角膜内皮症の病態解明と治療予後に

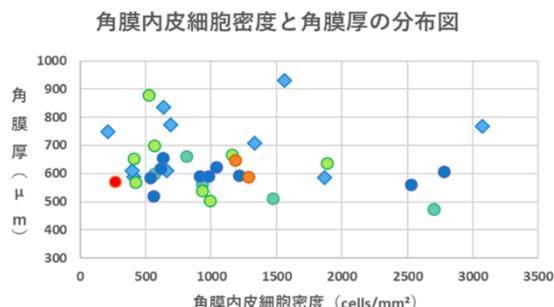
ついて検討する。(長寿医療研究センター眼科 稲富)

現在高齢者の水疱性角膜症の原因としては偽落屑角膜内皮症、サイトメガロウイルス角膜内皮炎、フックス角膜ジストロフィの3疾患が増加傾向であることを示した。偽落屑角膜内皮症の水疱性角膜症に至るリスク因子として重度の落屑物沈着、高齢者、緑内障の合併、緑内障手術既往であった。角膜内皮移植後の予後は良好であるが、低侵襲の緑内障手術の開発が必要であると考えられた。サイトメガロウイルス角膜内皮炎に対しては0.15%ガンシクロビルゲルの投与が有効であることを報告した。フックス角膜内皮変性症には本邦においては家族性症例が少ないが、2世代にわたる家族症例の臨床像を報告し、同一遺伝子の家族内発症でも表現型が異なることを報告した。今後全ゲノム解析による家族性フックス角膜内皮ジストロフィの遺伝子解析を進めていく予定である。(長寿医療研究センター眼科 稲富)

② 接触型スペキュラマイクロスコープを用いた角膜内皮細胞密度測定の検討

角膜内皮細胞密度は、角膜の透明性の低下によって測定が困難な症例がしばしば認められる。接触型スペキュラマイクロスコープ (SM) を用いることで、非接触型では測定困難な症例においても、角膜内皮細胞の観察が可能となる。当院で非接触型SM

(CellCheck20/Konan Medical社) で角膜内皮細胞密度が測定困難だったが、接触型SM (CellCheckC/Konan Medical社) で測定可能であった32例37眼をレトロスペクティブに検討し、その有用性について検討を行った。対象とした症例の内訳は左図に示す。非接触型SMで測定困難な原因は角膜内皮面異常、角膜浮腫、DSAEK後層間混濁、角膜実質混濁、角膜上皮混濁、角膜実質浸潤の6群に大別された。6群間で角膜内皮細胞密度および角膜厚について統計学的に解析を行った。角膜内皮細胞密度については有意差はなく、角膜厚は角膜浮腫群が、実質混濁群 ($p=0.04$) と角膜内皮面異常群 ($p=0.03$) と比較して優位に厚かった。角膜内皮細胞密度と角膜厚の関係を右図に示す。通常角膜内皮細胞密度が500個/mm²を下回ると内皮細胞機能不全を起こし角膜浮腫が生じることが知られているが、角膜内皮細胞密度が500cells/mm²以上であっても、角膜厚が700 μ m以上のものを3眼認め、原因はCHED (congenital hereditary endothelial dystrophy)、原因不明の家族性ジストロフィー、急性期角膜内皮炎の症例であった。これらの症例では角膜内皮細胞密度が保たれていることが観測でき、手術方針の決定や治療効果判定に有用であった。CHEDは角膜内皮細胞のポンプ機能障害を引き起こす遺伝子疾患である。角膜内皮機能低下による水疱性角膜症を発症するため、角膜内皮細胞の形態については観測が困難であったが、今回、接触型SMを用いることで形態的な変異は認めないことが示唆された。これらの所見はCHEDの病態解明の上で有用な所見であると考えられる。接触型SMを用いることで、これまで解析困難であった症例においても角膜内皮細胞の観測が可能となり、病態解明や治療方針や手術術式、適応の決定に有用であることが示唆された。



③ フックス角膜ジストロフィの病態解明と新規治療薬の開発

本研究はフックス角膜内皮ジストロフィ (FECD) の進行を抑制する可能性がある治療法を探るもので、特に **TCF4 遺伝子の発現調節** に注目した。FECD は角膜内皮細胞に異常な細胞外マトリックス (ECM) が蓄積し、視力障害を引き起こす疾患である。本研究では、**Col8a2Q455K/Q455K** マウス (FECD モデル) に **TCF4 遺伝子のヘテロ接合性ノックアウト (Tcf4^{+/-})** を組み合わせたマウスを用い、guttae の形成と角膜内皮細胞密度の変化を調べた。その結果 TCF4 ノックアウトマウスでは guttae の形成が有意に減少し、角膜内皮細胞密度が維持されることが確認された。また遺伝子発現解析により、**TCF4 発現抑制がフィブロネクチンやコラーゲン I 型などの ECM 成分の過剰産生を抑制することが示された**。この研究は、**TCF4 が FECD 進行において重要な役割を果たすことを示し、TCF4 発現を調節する治療法**が新たな治療戦略として有望であることを実証した。(同志社大学 生命医科学部 奥村)

2-2-4: 高齢者再生医療の臨床応用と有効性の検討

高齢者角膜疾患を対象とした再生医療を診療として実現し、臨床研究拠点として実施を目標とする。今までの再生医療の医師主導臨床治験と角膜移植・羊膜移植の臨床実績を基に新規治療として実施し、臨床研究を行った。オキュラルは上皮成分のみの自家口腔粘膜上皮シート移植であり角膜再建には十分な接着が得られるが、結膜再建に用いた場合には上皮の接着が困難であり脱落が生じるため十分な縫着と眼瞼閉鎖の維持が重要である。サクラシーは羊膜基質上に培養されているため広範囲の眼表面再建が可能であったが、全例で血管侵入が認められ、特に炎症眼では高度になるため抗VEGF療法などの検討が必要であることが分かった。(長寿医療研究センター眼科 稲富)

① 培養口腔粘膜上皮移植COMETの臨床応用と有効性の検討。

高齢者の重度眼表面障害 (OSD) 患者に対する培養自家口腔粘膜上皮細胞移植 (COMET) を開発し、現在は培養角膜上皮移植術 (ネピック(JTEC社)) と培養口腔粘膜上皮移植 (オキュラル(JTEC社)) (サクラシー (CynosBio社)) として保険収載される再生医療として普及できた。本研究では、培養口腔粘膜上皮シート移植 (COMET) を用いた重度の眼表面疾患 (OSD) に対する角膜再建の**安全性と長期的な効果**を評価した。対象は2002年6月から2011年2月にCOMETを受けた22名 (26眼) の患者で、術前、術後24

週、5年、10年後に視力（BCVA）と眼表面スコア（OSGS）を評価した。結果、術後視力は術前の平均BCVA 2.34から1.88に有意に改善し（ $P=0.00596$ ）、角膜移植を受けた群では視力の改善がさらに顕著であった。特に、術後24週時点の視力がその後の予後を予測する因子となることが分かった。COMETは重度のOSDに対して安全で有効な治療法であり、特に角膜移植との併用により長期的な視力改善と眼表面の安定化をもたらすことが確認された。また、術後24週までの適切な管理が重要であることも示唆された。COMETは今後、より多施設での症例集積と予後予測因子の確立に向けた研究が必要である。（国立長寿医療研究センター眼科 稲富）（京都府立医科大学 外園）

② 培養角膜内皮細胞注入療法の製品化と生着後角膜内皮細胞の観察

水疱性角膜症に対する新規再生医療として培養角膜内皮細胞注入療法を計画的に準備実施する。角膜内皮移植の実施および対象疾患の病態解明を行い、2023年3月17日に承認された培養角膜内皮細胞注入療法の臨床応用を開始し治療成績について報告した。

水疱性角膜症に対する新規再生医療として開発してきた培養角膜内皮細胞移植におけるフックス角膜内皮変性症の滴状角膜（cornea guttae）への治療効果を検証した。接触型スペキュラーマイクロスコープのパノラマ画像から角膜内皮面の同一部位の経時的観察に成功した。手術操作によりデスメ膜を温存したまま異常細胞外マトリックスと変性角膜内皮細胞を除去することにより効果的に guttae を除去できていた。さらに術後3年までは新たな guttae は産生されていなかった。フックス角膜内皮変性症に対する本治療の有効性が明確となった。（国立長寿医療研究センター眼科 稲富・京都府立医大視覚機能再生外科学 上野・京都府立医大未来医療学 木下）

③ Ehlers-Danlos 症候群合併角膜内皮細胞機能不全に対する培養ヒト角膜内皮細胞注入療法の効果

Ehlers-Danlos 症候群(EDS)とは、皮膚の過伸展性、組織の脆弱性、全身の関節の過可動性を特徴とする多様な遺伝性結合組織障害である。古典的 Ehlers-Danlos 症候群(cEDS)の眼所見としては、角膜の異常な菲薄化や急峻化、小角膜症、角膜表面の凹凸、涙液層の機能障害が報告されている。本症例の角膜内皮細胞機能不全に対してはデスメ膜を温存して培養ヒト角膜内皮細胞のみ接着させる治療法により、術後の角膜形状変化を最小限にとどめることが期待できる。

当院において、既往歴に古典型 Ehlers-Danlos 症候群がある48歳女性が、両眼の Fuchs 角膜内皮ジストロフィに伴う水疱性角膜症を発症し、両眼に培養ヒト角膜内皮細胞注入療法を施行した。術後24週の角膜内皮細胞密度は右眼 4843 cells/mm²、左眼 2786 cells/mm²、術後2年において角膜の透明性を維持した。最高矯正視力（右眼：術前/術後1年9ヶ月、左眼：術前/術後2年）は右眼(0.15/1.0)、左眼 (0.1/1.0)に改善し、中心角膜厚(μm)は術前/術後1ヶ月で右眼 691/556、左眼 686/560 に減少した。角膜前面 AvgK の術前、術後1ヶ月、術後2年の推移は右眼 44.7D、43.9D、44.1D、左眼 45.2D、43.6D、43.5D と術後に軽度扁平化した。角膜後面 AvgK の術前、術後1ヶ月、術後2年の推移は右眼-6.1D、-

6.2D、-6.1D、左眼-6.0D、-6.2D、-6.1D と有意な変化を認めなかった。EDS に合併した水疱性角膜症に対する培養ヒト角膜内皮細胞注入療法は有効であった。角膜前面形状は術後に軽度扁平化したが、角膜形状変化の有意な進行は認めず、角膜浮腫の消失後に長期に安定化が維持された。今回の術後の角膜前面形状の扁平化は水疱性角膜症の改善による変化であると考え。cEDS に特異的な眼合併症なく良好な術後成績が得られたことは、培養ヒト角膜内皮細胞注入療法が安全かつ有効であると考え。

(国立長寿医療研究センター眼科 稲富)

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

2022年度

原著論文

1. Aziza Y, Itoi M, Ueta M, Inatomi T, Kinoshita S, Sotozono C. Limbal-Rigid Contact Lens Wear for the Treatment of Ocular Surface Disorders: A Review. Eye Contact Lens. 1;48(8):313-317,2022.
2. 稲富勉. 高齢化社会において眼科診療の果たす役割. 日本の眼科 93(3):12-19, 2022.
3. 稲富勉. 感覚器とフレイル. 医学のあゆみ 282(6):586-592, 2022.
4. 馬嶋一如, 神野安季子, 白川雄一, 福澤憲司, 瓶井資弘, 稲富勉. 両眼性人工虹彩挿入後に水疱性角膜症を発症した1症例. 臨床眼科 76(5):617-621, 2022.
5. 白川雄一, 福澤憲司, 長谷川正規, 米田亜希子, 上田幸典, 稲富勉. 眼球摘出を併用した腫瘍切除術が適切であった結膜由来眼表面腫瘍の2症例. 臨床眼科 76(5):627-633, 2022.

2023年度

著書

6. 高津央子, 稲富勉. 小児眼科診療実践マニュアル角膜疾患の項. 日本医事新報社. 122-134, 2023.

総評

7. 稲富勉. 高齢者の視覚再生医療. 医療の広場 64(1):26-29, 2024.

Ⅲ原著論文

8. Matsumoto K, Ueta M, Inatomi T, Fukuoka H, Mieno H, Tamagawa-Mineoka R, Katoh N, Kinoshita S, Sotozono C. Topical Betamethasone Treatment of Stevens-Johnson Syndrome and Toxic Epidermal Necrolysis with Ocular Involvement in the Acute Phase. Am J Ophthalmol. 253:142-151,2023.

9. Deguchi H, Tanioka H, Watanabe M, Horiuchi N, Fukuoka H, Hieda O, Inatomi T, Kinoshita S, Sotozono C. Identification and Analysis of Primary Cilia in the Corneal Endothelial Cells of Patients with Bullous Keratopathy. *Curr Eye Res.* 49 (1) :10-15,2024.
10. Aziza Y, Imai K, Itoi M, Yoshioka H, Komai S, Kitazawa K, Sitompul R, Ueta M, Fukuoka H, Inatomi T, Kinoshita S, Sotozono C. Strategic combination of cultivated oral mucosal epithelial transplantation and postoperative limbal-rigid contact lens-wear for end-stage ocular surface disease: a retrospective cohort study. *Br J Ophthalmol.* 108(8): 1177-1183,2024.

2024年度

著書

11. 高津央子, 稲富勉. 眼科医のための手術解剖. 角結膜腫瘍手術に必要な手術解剖の項. 南江堂, 44-46 頁, 2024.
12. 稲富勉. 眼科疾患 最新の治療 2025-2027. 輪部デルモイドの項. 南江堂, 143 頁, 2024.

総評

13. 稲富勉. 感覚器障害に関連するフレイルと認知機能障害. *老年精神医学雑誌* 35(6) : 552-558, 2024.

Ⅲ原著論文

14. Tomita R, Asaoka R, Hirasawa K, Fujino Y, Omura T, Inatomi T, Obana A, Nishiguchi KM, Tanito M. A novel approach to predict glaucomatous impairment in the central 10{degree sign} visual field, excluding the effect of cataract. *Translational vision science and technology.* 1;13(10):35,2024.
15. Nakai H, Ueda K, Kitazawa K, Fukuoka H, Inatomi T, Yokoi N, Kinoshita S, Horiguchi G, Teramukai S, Sotozono C. Excision combined with ocular surface reconstruction followed by topical chemotherapy for ocular surface squamous neoplasia. *Japanese Journal of Ophthalmology.* 68(6):731-740,2024.
16. Watanabe M, Kitazawa K, Fukuoka H, Wakimasu K, Inatomi T, Yoshii K, Koizumi N, Kinoshita S, Sotozono C. Predictors of cytomegalovirus corneal endotheliitis postcorneal transplantation. *Br J Ophthalmol.* Online ahead of print.,2024.
17. Shimazaki J, Soma T, Yamada K, Kobayashi A, Usui T, Inatomi T; Japan Corneal Transplantation Study Group. National Survey on Corneal Transplantation in Japan. *Cornea.* Online ahead of print.,2025.
18. Koizumi N, Miyazaki D, Sugita S, Sotozono C, Inatomi T, Goto H, Shiraishi A, Eguchi S, Ito SI, Hori Y, Uchio E, Soma T, Fukuchi T, Hayashi K, Takeuchi Y, Inoue Y. Efficacy and safety of ROH-101 (0.15% ganciclovir gel) for cytomegalovirus corneal endotheliitis: an open-label, uncontrolled, phase 3 study in Japan. *Jpn J Ophthalmol.* 69(2):296-307,2025.
19. Ueno M, Imai K, Tomioka Y, Horiguchi G, Kameda T, Teramukai S, Tsujikawa A, Inatomi T, Sotozono C, Kinoshita S. Comprehensive combined analysis of physician-initiated phase II

and III clinical trials on a cultured human corneal endothelial cell product for treating bullous keratopathy. Jpn J Ophthalmol.68(6):660-668,2024.

20. Tomioka Y, Bato K, Suzuki T, Wakimasu K, Fukuoka H, Okumura N, Inatomi T, Sotozono C, Kinoshita S. Long-Term Clarity of Tectonic Lamellar Keratoplasty for Limbal Dermoids. Cornea. Online ahead of print,2025.

2. 学会発表

2022年度

A. 国際学会：

2) シンポジウム

1. Inatomi T. Evolution and limitations of ocular surface reconstruction by cultured epithelial transplantation. Regenerative medicine in ophthalmology (The joint meeting of Chulalongkorn Univ. and KPUM. 2022.6.10, Web.
2. Inatomi T. Basic DSAEK techniques with the Busin glide. The 8THAsia Cornea Society Biennial Scientific Meeting. 23 November 2022. Bangkok, Thailand.
3. Inatomi T. Surgical treatment of cicatricial pemphigoid. The 8THAsia Cornea Society Biennial Scientific Meeting. 24 November 2022. Bangkok, Thailand.
4. Inatomi T. Ocular surface reconstruction using cultivated epithelial transplantation, CLET and COMET. The 8THAsia Cornea Society Biennial Scientific Meeting. 23 November 2022. Bangkok, Thailand.
5. Inatomi T. Indications and effects of DSAEK and DMEK selection. The 8THAsia Cornea Society Biennial Scientific Meeting. 25 November 2022. Bangkok, Thailand.

B. 国内学会：

1) 特別講演

1. 稲富勉. 角膜疾患の見方と新しい治療. 第3回 Aichi Ophthalmic Academy Seminar. 2022. 10. 27. 名古屋.

2) シンポジウム

1. 西田幸二, 佐々木香る, 稲富勉, 原祐子, 天野史郎, 相馬剛至. 角結膜クリニック症例検討会. 第76回日本臨床眼科学会. 2022. 10. 15. 東京.
2. 小林顕, 天野史郎, 稲富勉, 大家義則, 林孝彦, 門田遊, 山口剛史. 角膜内皮移植術 (DSAEK/DMEK) 基本と応用. 第76回日本臨床眼科学会. 2022. 10. 16. 東京.
3. 稲富勉. DMEK. 第46回日本眼科手術学会. 2023. 1. 27. 東京.
4. 稲富勉, 木下茂, 脇舛耕一, 渡辺真子, 北野ひかる. 角膜内皮疾患と角膜内皮移植術. 第46回日本眼科手術学会. 2023. 1. 27. 東京.
5. 島崎潤, 稲富勉, 小林顕, 花田一臣. 眼表面疾患の治療戦略. 第46回日本眼科手術学会. 2023. 1. 29. 東京.

3) 一般講演

1. 外園千恵, 上田真由美, 糸井素啓, 稲富勉, 佐竹良之, 島崎 潤, 内野裕一, 許斐健二, 坂林智美, 手良向聡. SJS/TEN 眼後遺症に対する輪部支持型コンタクトレンズの製造販売後調査. 第 76 回日本臨床眼科学会. 2022. 10. 13. 東京.
2. 福岡秀記, 北澤耕司, 細谷友雅, 稲富勉, 五味文, 横井則彦, 木下茂, 外園千恵. 前眼部異常所見によりビタミン A 欠乏が明らかとなった 6 症例. 第 76 回日本臨床眼科学会. 2022. 10. 13. 東京.
3. 瀬越一毅, 脇舛耕一, 渡辺真子, 山崎俊秀, 稲富勉, 外園千恵, 木下茂. 透析患者に対する角膜移植術についての検討. 第 76 回日本臨床眼科学会. 2022. 10. 13. 東京.
4. 脇舛耕一, 北澤耕司, 粥川佳菜絵, 奥拓明, 渡辺真子, 山崎俊秀, 稗田牧, 稲富勉, 外園千恵, 木下茂. 濾過胞を有する水疱性角膜症に対する DSAEK の予後良好眼の背景. 第 76 回日本臨床眼科学会. 2022. 10. 13. 東京.
5. 福澤憲司, 高津央子, 白川雄一, 稲富勉. 無虹彩症に対する角膜内皮移植術と強膜内固定の同時術式. 第 46 回日本眼科手術学会. 2023. 1. 27. 東京.
6. 清水英幸, 上田幸典, 福澤憲司, 白川雄一, 高津央子, 稲富勉, 嘉島信忠. 瞼球癒着を伴う下眼瞼内反症に対して羊膜移植と眼瞼内反症手術を同時に行った 1 例. 第 46 回日本眼科手術学会. 2023. 1. 27. 東京.
7. 高津央子, 白川雄一, 福澤憲司, 稲富勉. 眼類天疱瘡の臨床的特徴と治療効果. 角膜カンファレンス 2023. 2023. 2. 9. 横浜.
8. 馬嶋一如, 高津央子, 白川雄一, 福澤憲司, 瓶井資弘, 稲富勉. 両眼性人工虹彩による水疱性角膜症に対する角膜内皮移植後の 1 症例. 角膜カンファレンス 2023. 2023. 2. 10. 横浜.
9. 渡辺真子, 脇舛耕一, 北野ひかる, 瀬越一毅, 山崎俊秀, 稲富勉, 北澤耕司, 外園千恵, 木下茂. 角膜移植術後に確定診断を得たサイトメガロウイルス (CMV) 角膜内皮炎症例. 角膜カンファレンス 2023. 2023. 2. 10. 横浜.
10. 脇舛耕一, 稲富勉, 松本佳保里, 渡辺真子, 山崎俊秀, 外園千恵, 木下茂. バプテスト眼科クリニックにおける DMEK 術後成績の検討. 角膜カンファレンス 2023. 2023. 2. 11. 横浜.
11. 富田久美子, 福岡秀記, 白川雄一, 福澤憲司, 稲富勉. ウナギタンパク質性毒素による角膜炎をきたしたと思われる 2 例. 角膜カンファレンス 2023. 2023. 2. 11. 横浜.
12. 太田光, 小柳俊人, 高津央子, 長谷川正則, 牛田宏昭, 西口康二, 稲富勉. 瘢痕性角膜混濁に対する全層角膜移植後に持続感染が判明した一例. 角膜カンファレンス 2023. 2023. 2. 11. 横浜.
13. 片岡佑人, 橋田正継, 卜部公章, 福澤憲司, 稲富勉. 偽落屑症候群を伴う角膜内皮移植と眼内レンズの検討. 角膜カンファレンス 2023. 2023. 2. 9. 横浜.

14. 白川雄一, 高津央子, 福澤憲司, 稲富勉. 眼表面悪性腫瘍の術式選択と治療効果の検討. 角膜カンファレンス 2023. 2023. 2. 9. 横浜.
15. 鍵谷悠, 橋田正継, 卜部公章, 高津央子, 白川雄一, 福澤憲司, 稲富勉. 重症アcantアメラ角膜炎に対する角膜移植の効果と予後. 角膜カンファレンス 2023. 2023. 2. 9. 横浜.
16. 神野安季子, 馬嶋一如, 高津央子, 白川雄一, 福澤憲司, 太田光, 稲富勉. 結膜癒痕を伴わない難治性両眼性角膜上皮幹細胞疲弊症の2例. 角膜カンファレンス 2023. 2023. 2. 9. 横浜.

2023年度

A. 国際学会 :

3) 一般講演

1. Inatomi T. Commercialization of Cultured Epithelial Transplantation and Current Status of Ocular Surface Reconstruction Treatment in Japan. Regenerative Medicine in Ophthalmology (The Joint Meeting of Faculty of Medicine, Chulalongkorn University and Faculty of Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine). 11 August 2023. Bangkok, Thailand.
2. Inatomi T. Current Status of Corneal Regenerative Medicine in Japan. 4th Ocular Surface and Keratoprosthesis Conference. 25th-27th August, 2023. Chennai, India.
3. Inatomi T. The Advanced Medical and Surgical Management of Ocular Surface Disorders. American Academy of Ophthalmology 2023. 3-6 November, 2023. San Francisco.
4. Inatomi T. New Therapies for Corneal Endothelial Diseases. American Academy of Ophthalmology 2023. 3-6 November, 2023. San Francisco.
5. Inatomi T. Commercial COMET. The 39th Asia-Pacific Academy of Ophthalmology Congress. 22-25 February 2024. Bali Indonesia.
6. Tomohiro Ibe, Hiroko Takatsu, Tuichi Shirakawa, Kenji Fukuzawa, Tsutomu Inatomi. Corneal Endothelial Cell Damage in Acanthamoeba Keratitis. The 39th Asia-Pacific Academy of Ophthalmology Congress. 22-25 February 2024. Bali Indonesia.

B. 国内学会 :

1) 特別講演

1. 稲富勉. 前眼部炎症性疾患の臨床 Update. 愛知県眼科医会 第3回学術研修会. 2023. 11. 18. 名古屋.
2. 稲富勉. 角膜日常診療でのポイントと気になる前眼部疾患. 第15回ちゅら眼科懇話会. 2023. 12. 16. 沖縄.

2) シンポジウム

1. 櫻井孝, 稲富勉. コグニティブフレイルと視機能. 第127回日本眼科学会総会. 2023. 4. 6. 東京.

2. 稲富勉. 眼表面再建術の考え方と実際-培養上皮シートの有用性を引き出す-. 第 127 回日本眼科学会総会モーニングセミナー8. 2023. 4. 7. 東京.
 3. 稲富勉. 培養上皮移植のエビデンス. 第 77 回日本臨床眼科学会. 2023. 10. 6. 東京.
 4. 稲富勉. 知っておきたい角膜上皮再生医療のノウハウ. 第 77 回日本臨床眼科学会ランチョンセミナー. 2023. 10. 6. 東京.
- 3) 一般講演
1. 西田幸二, 佐々木香る, 稲富勉, 原祐子, 天野史郎, 相馬剛至. 角結膜クリニック症例検討会. 第 77 回日本臨床眼科学会. 2023. 10. 7. 東京.
 2. 小林颯, 天野史郎, 稲富勉, 大家義則, 林孝彦, 門田遊, 山口剛史. 角膜内皮移植術. 第 77 回日本臨床眼科学会. 2023. 10. 8. 東京.
 3. 愛知高明, 渡辺彰英, 福岡秀記, 北澤耕司, 稲富勉, 浅井純, 加藤則人, 外園千恵. 結膜悪性黒色腫 16 例の治療と予後. 第 77 回日本臨床眼科学会. 2023. 10. 8. 東京.
 4. 小林颯, 天野史郎, 稲富勉, 大家義則, 林孝彦, 門田遊, 山口剛史. 角膜内皮移植術 (DSAEK/DMEK) 難症例へのチャレンジ. 第 77 回日本臨床眼科学会. 2023. 10. 8. 東京.
 5. 池田敏英, 福岡秀記, 北澤耕司, 稲富勉, 堀切智子, 古泉範子, 外園千恵. サイトメガロウイルス角膜内皮炎における抗ウイルス治療開始後の内皮細胞密度の推移. 第 77 回日本臨床眼科学会. 2023. 10. 7. 東京.
 6. 白川雄一, 内田一彰, 杉本大貴, 高津央子, 福澤憲司, 櫻井孝, 稲富勉. 高齢者軽度認知機能障害における視機能とフレイルとの関連性. 第 77 回日本臨床眼科学会. 2023. 10. 8. 東京.
 7. 北澤耕司, 稲富勉, 上田真由美, 福岡秀記, 小泉範子, 堀切智子, 中村隆宏, 木下茂, 外園千恵. 10 年以上経過観察可能であった他家培養角膜上皮シート移植の成績. 角膜カンファレンス 2024. 2024. 2. 8. 東京.
 8. 谷岡秀敏, 出口英人, 稲富勉, 渡辺真子, 木下茂, 外園千恵. Fuchs 角膜内皮ジストロフィにおける guttae および一次繊毛の 3 次元解析. 角膜カンファレンス 2024. 2024. 2. 9. 東京.
 9. 伊部友洋, 高津央子, 白川雄一, 福澤憲司, 稲富勉. 家族性角膜内皮ジストロフィの一家系. 角膜カンファレンス 2024. 2024. 2. 9. 東京.
 10. 河野泰己, 北澤耕司, 糸井素啓, 奥拓明, 福岡秀記, 脇舛耕一, 稲富勉, 稗田牧, 木下茂, 外園千恵. 円錐角膜眼における角膜移植後の角膜形状変化の検討. 角膜カンファレンス 2024. 2024. 2. 9. 東京.
 11. 脇舛耕一, 北澤耕司, 粥川佳菜絵, 福岡秀記, 稗田牧, 山崎俊秀, 稲富勉, 外園千恵, 木下茂. 濾過胞を有する水疱性角膜症に対する DSAEK 予後因子の検討. 角膜カンファレンス 2024. 2024. 2. 10. 東京.
 12. 馬嶋一如, 高津央子, 白川雄一, 福澤憲司, 稲富勉. アロ角膜上皮移植による眼表面再建に対する治療効果. 角膜カンファレンス 2024. 2024. 2. 9. 東京.

13. 神野安季子, 芳賀史憲, 三宅豪一郎, 加地秀, 稲富勉. アーメド緑内障バルブ挿入術後角膜内皮細胞変化の検討. 角膜カンファレンス 2024. 2024. 2. 9. 東京.

2024年度

A. 国際学会：

3) 一般講演

1. Inatomi T. Step by Step in Keratoepithelioplasty. King Chulalongkorn Memorial Hospital regenerative and keratoplasty meeting. 11 July 2024. Bangkok Thailand.
2. Inatomi T. Complicated Cases: Graft failure, Post-GDD, Post vitrectomy. King Chulalongkorn Memorial Hospital regenerative and keratoplasty meeting. 12 July 2024. Bangkok Thailand.
3. Inatomi T. Commercialized cultivated oral mucosal epithelial transplantation for ocular surface reconstruction. Asia Cornea Society2024. 27 September 2024. Jakarta Indonesia.
4. Inatomi T. New Therapies for Corneal Endothelial Diseases. American Academy of Ophthalmology 2024. 20 October 2024. Chicago USA.
5. Inatomi T. The Advanced Medical and Surgical Management of Ocular Surface Disorders. American Academy of Ophthalmology 2024. 21 October 2024. Chicago USA.

B. 国内学会：

1) 特別講演

1. 稲富勉. 角結膜疾患と新しい角膜移植の流れ. 第1回埼玉臨床眼科フォーラム. 2024. 11. 9.
2. 稲富勉. 角膜疾患と再生医療の現状. 岐阜県眼科医会講習会. 2024. 11. 24.

2) 教育講演

1. 稲富勉. 高齢者の視力障害と脳機能. 第66回日本老年医学会学術集会. 2024. 6. 13-15

3) シンポジウム

1. 稲富勉. 角膜上皮疾患に対する再生医療. 第128回日本眼科学会総会サブスペシャリティサンデー10. 2024. 4. 21. 東京.
2. 稲富勉. 新たな角膜疾患治療の幕開け. 第78回日本臨床眼科学会モーニングセミナー. 2024. 11. 15. 京都.
3. 稲富勉. 角膜移植の臨床と移植の現状と活性化. 第78回日本臨床眼科学会モーニングセミナー. 2024. 11. 16. 京都.
4. 稲富勉. Advances in Corneal/ Ocular Surface Therapy. 第78回日本臨床眼科学会. 2024. 11. 14. 京都.
5. 小林颯, 稲富勉, 大家義則, 林孝彦, 門田遊, 山口剛史. 角膜内皮移植 ビデオカンファレンス. 第78回日本臨床眼科学会. 2024. 11. 15. 京都.
6. 木下茂, 稲富勉, 脇舛耕一, 瀬越一毅, 森和彦, 上野盛夫. 水疱性角膜症に対する手術治療アップデート. 第48回日本眼科手術学会学術総会. 2025. 2. 1. 横浜.
7. 稲富勉. 期待する短期的 Effect と長期的 Prognosis. 角膜カンファレンス 2025.

2025. 2. 21. 高野山.

8. 稲富勉. 角膜移植のトレンドと日本の現状. 角膜カンファレンス 2025. 2025. 2. 22. 高野山.
- 4) 一般講演
 1. 谷岡秀敏, 出口英人, 福岡秀記, 稲富勉, 稗田牧, 渡辺真子, 北野ひかる, 木下茂, 外園千恵. 円錐角膜患者の角膜内皮細胞における一次繊毛の発現. 第 128 回日本眼科学会総会. 2024. 4. 20. 東京.
 2. 木村健一, 上田真由美, 稲富勉, 山口剛史, 島崎潤, 内野裕一, 許斐健二, 手良向聡, 外園千恵. SJS 眼後遺症に対する輪部支持型コンタクトレンズの社会コスト削減の可能性. 第 128 回日本眼科学会総会. 2024. 4. 21. 東京.
 3. 北澤耕司, 河野泰己, 糸井素啓, 奥拓明, 福岡秀記, 稗田牧, 脇舛耕一, 稲富勉, 木下茂, 外園千恵. 円錐角膜眼における角膜移植術後の角膜形状変化の検討. 第 130 回京都眼科学会. 2024. 6. 16. 京都.
 4. 上野盛夫, 富岡靖史, 外園千恵, 今井浩二郎, 木下茂, 亀田隆範, 辻川明孝, 稲富勉. 水疱性角膜症に対する培養ヒト角膜内皮細胞を用いた革新的再生医療確立のための医師主導治験. 第 130 回京都眼科学会. 2024. 6. 16. 京都.
 5. 木村健一, 上田真由美, 稲富勉, 山口剛史, 島崎潤, 内野裕一, 許斐健二, 手良向聡, 外園千恵. SJS 眼後遺症に対する輪部支持型コンタクトレンズの社会コスト削減の可能性. 第 130 回京都眼科学会. 2024. 6. 16. 京都.
 6. 西田幸二, 佐々木香る, 稲富勉, 原祐子, 天野史郎, 相馬剛至. 角結膜クリニック症例検討会. 第 78 回日本臨床眼科学会. 2024. 11. 14. 京都.
 7. 稲見英人, 結城賢弥, 稲富勉. ブリモニジン酒石酸塩点眼液使用中に発症した角膜実質炎の三例. 第 78 回日本臨床眼科学会. 2024. 11. 14. 京都.
 8. 中澤理紗, 松村徳和, 朝岡啓, 高柳佑士, 石井香利, 郷渡有子, 朝岡亮, 谷戸正樹, 稲富勉, 尾花明. LCAT 欠損症に伴う角膜混濁に対する全層角膜移植後に続発緑内障を発症した 1 例. 第 78 回日本臨床眼科学会. 2024. 11. 14. 京都.
 9. 中村藍, 馬嶋 一如, 岡田陽, 鍵谷悠, 稲富勉. チューブシヤントが挿入されていた水疱性角膜症に対し DSAEK を行った 4 症例. 第 78 回日本臨床眼科学会. 2024. 11. 14. 京都.
 10. 河野泰己, 北澤耕司, 糸井素啓, 奥拓明, 福岡秀記, 脇舛耕一, 稲富勉, 稗田牧, 木下茂, 外園千恵. 円錐角膜眼における移植後角膜形状変化の領域別の検討. 角膜カンファレンス 2025. 2025. 2. 21. 高野山.
 11. 脇舛耕一, 稲富勉, 山崎俊秀, 外園千恵, 木下茂. DMEK 術後原疾患別予後の検討. 角膜カンファレンス 2025. 2025. 2. 22. 高野山.
 12. 岡田陽, 森和彦, 稲富勉, 木下茂. プリザーフロマイクロシヤント術後の角膜内皮細胞密度減少についての検討. 角膜カンファレンス 2025. 2025. 2. 22. 高野山.

13. <ポスター>神野安季子, 芳賀史憲, 三宅豪一郎, 加地秀, 稲富勉. 濾過手術およびプリザ
ーフロマイクロシヤントの角膜内皮細胞密度変化の比較検討. 角膜カンファランス
2025. 2025. 2. 20. 高野山.
14. 高津央子, 富岡靖史, 上野盛夫, 外園千恵, 木下茂, 稲富勉. Ehlers-Danlos 症候群の水疱
性角膜症に対する角膜内皮細胞注入療法. 角膜カンファランス 2025. 2025. 2. 20. 高
野山.
15. 幸道大輝, 高津央子, 稲富勉, 瓶井資弘. 外科的治療を必要とした全周型モーレン潰瘍
の2症例. 角膜カンファランス 2025. 2025. 2. 20. 高野山.
16. 馬嶋藍, 齋藤竜則, 田中桜子, 高津央子, 岡田陽, 鍵谷悠, 稲富勉. 接触型スペキュラマイ
クロスコープを用いた角膜内皮細胞解析の有用性. 角膜カンファランス 2025.
2025. 2. 20. 高野山.

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし