

厚生労働科学研究費補助金（難治性疾患政策研究事業）  
総合研究報告書

乳幼児期に重篤な視覚障害をきたす難病の診療体制の確立に関する研究

研究代表者 仁科 幸子 国立成育医療研究センター 小児外科系専門診療部 眼科・診療部長

研究要旨：

重篤な視覚障害をきたす疾患の約85%は0歳で発生し、半数以上は先天素因に起因する。中でも発病機序が不明、治療手段が未確立な希少疾患で、長期療養を要する難病は、視覚情報の欠如が心身の発達にも重大な影響を及ぼし、生涯にわたり社会生活に支障をきたす。視覚発達の感受性のピークは生後2ヵ月～2歳であり、早期に難病を鑑別診断し、保有視機能を評価して有効な治療やリハビリテーションを行うか否かが一生の障害の程度を大きく左右する。本研究の目的は、乳幼児期に重篤な視覚障害をきたす難病を対象として、予後向上のために、診療体制を確立することである。

初年度には①難病13疾患（眼疾患4+全身疾患9）の診療の実態調査、②早期の正確な発見と確実な鑑別のための遺伝学的診断（レーバー先天盲・早発型網膜色素変性症、色素失調症）、画像診断（先天性遺伝性網膜疾患）と情報発信（研究班ホームページ作成）、③早期介入（治療・ロービジョンケア）の方法と効果の検証・標準化（レーバー先天盲、色素失調症、重症未熟児網膜症）、④長期的な眼併発症の調査（家族性滲出性硝子体網膜症）、⑤ロービジョンケアの実態調査、医療・教育機関の連携した支援体制の構築について研究を進めた。

2年度は①全国実態調査の結果を解析、眼振をきたす乳幼児の二次調査を実施、②早期発見・診断のための診療マニュアル、難病網膜疾患に関する新規検査法、遺伝学的検査に関する成果と知見について、研究班ホームページにて医療者向けに情報を発信、③早期介入（治療・ロービジョンケア）の方法と時期を検討、④眼合併症を調査し、長期管理マニュアルを作成してHPにて発信、小児科との連携を強化するため全国小児専門医療施設での視覚難病の診療実態を調査、⑤乳幼児のロービジョンケアに関し、視覚支援学校・施設との連携体制に関するアンケート調査を実施、医療・教育機関の連携をより緊密に行うためにHPに情報を提供した。

最終年度は、①前年度までの調査結果をもとに、早期発見・診断のための診療マニュアル・フローチャートを作成、難病網膜疾患に関する新規検査・治療法、遺伝学的検査に関する成果と知見とともに、研究班ホームページにて医療者向けに情報を発信、②ロービジョンケアに関し医療機関へアンケート調査を実施、連携体制を構築、③視覚難病の長期管理における全身合併症を検討、全身管理マニュアルを作成してHPに情報を提供した。

関連学会へ研究成果を連携して、早期診断・介入を行う診療体制を全国に普及させるとともに、眼科・小児科の連携した管理、医療・教育機関の連携した自立・就学に向けた支援体制（全国ネットワーク）の構築を図った。

研究分担者

寺崎 浩子・名古屋大学未来社会創造機構  
特任教授  
(日本眼科学会前理事長、  
日本学術会議会員・日本眼科学会  
戦略企画会議議長)  
堀田 喜裕・浜松医科大学医学部教授  
不二門 尚・大阪大学大学院生命機能研究科  
特任教授  
(日本ロービジョン学会前理事長)

東 範行・国立成育医療研究センター  
小児外科系専門診療部眼科  
前診療顧問  
(日本小児眼科学会理事長)  
永井 章・国立成育医療研究センター  
総合診療部総合診療科診療部長

研究協力者

神部 友香・埼玉県立小児医療センター眼科  
科長兼副部長

響田 志徳・国立成育医療研究センター  
総合診療部総合診療科  
横井 匡、林 思音、吉田朋世、森川葉月  
・国立成育医療研究センター  
小児外科系専門診療部眼科

#### A. 研究目的

重篤な視覚障害をきたす疾患の約85%は0歳で発生し、半数以上は先天素因に起因する。中でも発病機序が不明、治療手段が未確立な希少疾患で、長期療養を要する難病に指定されたレーバー先天盲（早発型網膜色素変性症）、中隔視神経形成異常症、黄斑ジストロフィー、前眼部形成不全、無虹彩症、眼皮膚白皮症、ジュベール症候群など眼症状を初発とする先天異常症候群の乳幼児では、視覚情報の欠如が心身の発達にも重大な影響を及ぼし、生涯にわたり社会生活に支障をきたす。

視覚発達の感受性は生後2ヵ月～2歳がピークであり、早期に眼異常を発見し難病を鑑別し、保有視機能を評価して有効な治療やリハビリテーションを行うかが一生の障害の程度を大きく左右する。しかし我が国では聴覚と異なり、視覚に対する新生児スクリーニングや遺伝子検査の導入がなく、乳幼児期の診療体制が未確立のため、診断・治療対応の遅れる例が多い。

本研究の目的は、乳幼児期に重篤な視覚障害をきたす難病（推定5万人）を対象として、初年度から3年をかけて、①各疾患の発見・診療の実態調査、②早期の正確な発見と確実な鑑別診断（臨床診断・遺伝学的診断）のための診療マニュアル作成、③保有視機能の早期評価と予後判定、治療・リハビリテーション早期介入を目的とした診療体制の構築、④眼合併症や全身併発症を眼科・小児科で管理する長期的な診療マニュアル作成、⑤自立・就学支援プログラムの作成と医療・教育機関の連携した支援体制（全国ネットワーク）を構築して患児の生涯にわたる支援体制に繋げることである。

研究組織機関は難治性小児眼疾患に対する先進的な治療を担う全国有数の専門施設として視覚障害児が集中する状況にある。また班員は日本小児眼科学会及び日本眼科学会、日本ロービジョン学会の理事長・理事として、関連学会との連携も強固であり、各学会員に協力を要請して実態調査を行い、診療ガイドラインの作成・普及や全国ネットワークの構築に際し、行政と緊密に連携して実施していく準備を整えた。我が国の難病政策研究事業において、特に欧米に後れをとる視覚障害に対し、早期の正確な診断と診療体制およびケア

プログラムを構築して全国に普及させることを全体の目標とした。

#### B. 研究方法

##### 1) 全国実態調査と二次調査

###### ①全国実態調査

乳幼児期に重篤な視覚障害をきたす難病の眼科受診の実態とロービジョンケアについて全国調査を行った。

指定難病の中から乳幼児期に重篤な視覚障害をきたし得る疾患を抽出し、その中で代表的な眼疾患4疾患（レーバー先天盲・若年発症網膜色素変性症、先天網膜分離症、前眼部形成異常、無虹彩症）と全身疾患9疾患（中隔視神経形成異常症、チャージ症候群、ジュベール症候群、アッシュヤー症候群、コケイン症候群、眼皮膚白皮症、スタージウェーバー症候群、ルビンシュタインテイビ症候群、スティックラー症候群）を取り上げた。

日本眼科学会専門医制度研修施設957及び小児総合医療施設13の施設に対し、書面にて調査票を送付した。2018年1月～2020年12月の3年間に診断した指定難病について初診した年齢ごとに患者数の回答を依頼した。またロービジョンケア外来の有無を調査した。

###### ②乳幼児に眼振をきたす難病の二次調査

全国調査で患者数の多かった2施設（国立成育医療研究センター、埼玉県立小児医療センター）において、2018年1月～2020年12月の3年間に眼振を主訴として初診した0～2歳児を対象に、二次調査を実施した。初診及び診断年齢、全身症状、家族歴、原因疾患、診断の根拠となった主要な検査について調査した。

##### 2) 早期診断のための診療マニュアル

###### ①研究班ホームページ作成・情報発信

- ・医療者及び一般向けに各種マニュアルを作成
- ・研究班ホームページにて、早期発見・診断に繋げる①～⑤の情報提供を行う

<https://www.infant-intractable-eye-disease.com>

###### ②遺伝学的診断

乳幼児期の視覚難病の正確な発見と確実な鑑別診断のため、研究代表者が研究分担者施設と共同で遺伝学的診断法を検討した。

レーバー先天盲・早発型網膜色素変性症、色素失調症に対し研究を進めた。

乳幼児期の視覚難病の正確な発見と確実な鑑別診断のため、研究代表者が研究分担者（堀田）と共同で遺伝学的診断法を検討した。

###### ③先天性遺伝性網膜疾患の診断

研究代表及び分担施設（名古屋大・寺崎）において難病網膜疾患に対し新規の検査法を用いた

病態の解析、視機能の評価法を検討した。

### 3) 早期介入の方法と時期

早期治療とロービジョンケアの介入法と介入時期を検討し、標準化を目指した。

色素失調症、レーバー先天盲、重症未熟児網膜症に対し研究を進めた。

難病に高頻度に合併する近視の進行を抑える新規治療法の臨床研究を分担研究施設（大阪大）で実施した。

医療機関におけるロービジョンケアのアンケート調査を研究代表者が研究分担者（不二門）と共同で実施した。

ロービジョンケアの基本となる屈折矯正に関わる研究を分担研究者（不二門）が実施した。

### 4) 眼・全身管理の長期的診療マニュアル

#### ① 眼合併症の管理

家族性滲出性硝子体網膜症に長期経過において頻度の高い網膜剥離について分担研究者（東）が検討した。

レーバー先天盲に合併する血管閉塞病変等について調査した。

眼合併症の長期管理のためマニュアルを作成し、研究班 HP にて情報発信した。

#### ② 全身合併症の管理

全国小児専門医療施設での視覚難病の診療実態を分担研究者（永井）とともに調査した。

長期的診療マニュアルを作成するために、視覚難病の全身合併症に関して、研究分担者（永井）が検討を行った。

全身管理マニュアルを作成し、ホームページに掲載した。

### 5) 自立・就学支援

#### ① ロービジョンケアに関する実態調査を行った

#### ② 医療機関と教育機関の連携によるロービジョンケア

研究代表者施設において、都立久我山青光学園・特別視覚支援コーディネーターと直接連携してアイサポート院内相談を実施し検討した。

③ 視覚障害児に対する教育支援の現状  
研究分担者（不二門）が日本ロービジョン学会と連携して文献学的に検討した。

視覚支援学校/施設との連携体制に関するアンケート調査を分担研究者（不二門）とともに実施した。

#### ④ 全国ネットワーク

分担研究者（不二門、日本ロービジョン学会前理事長）が連携をとり、全国の視覚支援学校の情報及び連絡先をHPに掲載した。

（倫理面への配慮）

研究組織機関で行った眼科精密検査については、

患者家族の同意を得て実施したもので、本研究による患者への負担は生じていない。検査結果の解析にあたっては、個人が特定できないように配慮して行った。

研究の実施にあたり、下記の課題について機関内倫理委員会にて審査を受け、承認を得た。

・仁科幸子：乳幼児期に重篤な視覚障害をきたす難病の全国調査（国立成育医療研究センター、2020年11月4日、承認番号2020-215）

・仁科幸子：乳幼児に眼振をきたす視覚難病の調査研究（国立成育医療研究センター、2021年12月1日、承認番号2021-172）

・仁科幸子：視覚障害乳幼児のロービジョン支援に関する盲学校、相談施設との連携の現状調査（国立成育医療研究センター、2020年12月9日、承認番号2021-171）

・仁科幸子：レーベル先天黒内障の臨床像の検討（国立成育医療研究センター、平成29年7月28日、承認番号1532）

・仁科幸子：医療機関と教育機関の連携によるロービジョンケア（国立成育医療研究センター、平成31年11月28日、承認番号2019-060）

### C. 研究結果

#### 1) 全国実態調査と二次調査

##### ①全国実態調査

全国 585 施設（回収率 60.3%）の回答があり、難病の該当ありは 138 施設（23.6%）であった。

該当ありの 138 施設のうち、3 年間の患者診断数が 5 例未満が 81 施設（58.7%）を占めていた。患者数 10 例以上は研究組織機関を含む 32 施設（5.5%）、50 例以上と突出して多かったのは研究代表者施設（国立成育医療研究センター）と埼玉県立小児医療センターであった。

乳幼児期の難病患者は専門施設へ集中していた。難病 13 疾患別の患者総数は、眼科領域疾患が多く、前眼部形成異常が最多であった。

眼科に初診した年齢は前眼部疾患が 0 歳に対し後眼部疾患は 6 歳以降が多く、全身疾患のうち眼症状が目立たない疾患では 6 歳以降が多かった。

全国調査の結果を日本臨床眼科学会で発表し、全国の眼科専門医に対し情報発信と討議を行った。ホームページにて情報発信した。

##### ②乳幼児に眼振をきたす難病の二次調査

2 施設（国立成育医療研究センター、埼玉県立小児医療センター）において、3 年間に眼振を主訴として初診した 0~2 歳児は 122 例（男児 66 例、女児 56 例）であった。

初診年齢は生後 6 か月以内が 57%、1 歳以降であった例は 21%であった。診断年齢は生後 6 か月

以内が 48%であった。

原因疾患は家族性滲出性硝子体網膜症、レーバー先天盲など様々な後眼部疾患が 40%と最多で、前眼部疾患 30%、先天眼振 20%、中枢性疾患 7%、不明 3%であった。

診断の根拠となった最も主要な検査は前眼部検査 36%、眼底検査 31%のほか、頭部画像 16%、電気生理学的検査が 13%を占めた。全身症状を 39%、家族歴を 16%に認めた。遺伝学的検査施行は 26%であった。

## 2) 早期診断のための診療マニュアル

### ①研究班ホームページ作成・情報発信

初年度に他科や多職種との連携、一般の方々へ情報提供を目的に、早期発見に繋げるためのコンテンツを作成して掲載した。

2年度、最終年度に医療者向けに各種マニュアルを作成して掲載した。

<https://www.infant-intractable-eye-disease.com>

### 構成・乳幼児期に起こる視覚障害

- ・視覚難病のリスト
- ・調査研究
  - 全国実態調査
  - 眼振の乳幼児の二次調査
  - 全身管理に関する調査
- ・診療マニュアル
  - 視覚障害早期発見マニュアル
  - 臨床診断マニュアル
  - フローチャート
  - 1 乳幼児の眼振・異常眼球運動
  - 2 視反応不良 (固視追視がみられない)
- 新規検査法の知見と解説
- 遺伝学的検査の知見と解説
- 長期管理マニュアル (眼合併症)
- 全身管理マニュアル
  - 1 視覚障害がある児の発達評価
  - 2 前眼部形成異常
  - 3 無虹彩
  - 4 網膜色素変性症
- ・治療・ロービジョンケア
  - 新規検査・治療法
  - 視覚支援学校へのアンケート調査
  - 医療機関へのアンケート調査
  - 全国視覚支援学校のリスト

### ②遺伝学的診断

・レーバー先天盲・早発型網膜色素変性症  
代表研究施設において症例を集積し、網膜機能に関する網羅的な精密検査を実施しデータベース

スを作成した。分担研究施設 (浜松医大) において遺伝学的診断を進めた。成果を発表して論文化した。

・早発型網膜色素変性症を併発したチャージ症候群類似の多発奇形を呈する先天異常症候群の患児と両親の遺伝子解析の結果、*CDK9* に新規の複合ヘテロ接合体変異

c. 862G>A:p. (A288T)/c. 907C>T:p. (R303C)を同定した。機能解析を加えて成果を論文化した。*CDK9*は新たな症候群の原因遺伝子として寄与する可能性が示された。

・重症網膜症をきたす色素失調症の遺伝学的検討を行い、成果を論文化した。

### ③先天性遺伝性網膜疾患の診断

分担研究施設において先天性網膜変性疾患の原因遺伝子と画像診断情報との関連、新たな臨床的特徴、遺伝型の地域差を明らかとした。

研究代表及び分担施設において難病網膜疾患に対する新規の検査法を用いた病態の解析、遺伝型と臨床経過について検討した。

### 3) 早期介入の方法と時期

乳児期に網膜症をきたす色素失調症の病型を分類し、重症例に対する早期の強力な網膜光凝固治療の効果について検討して論文化した。

分担研究施設 (大阪大) において *RPGRIP1* 遺伝子の新規変異によるレーバー先天盲の長期経過を検討し、新たな治療の介入時期について検討を加え論文化した。

新たな治療法として、未熟児網膜症に対する抗 *VEGF* 療法に関し、関連学会である日本眼科学会 (理事長: 寺崎)、日本網膜硝子体学会 (理事: 寺崎、東)、日本小児眼科学会 (理事長: 東、理事: 仁科)、日本眼科医会と連携して手引きを作成し、重症網膜症に対する治療の標準化を図った。

近視に対する新規の治療法として、分担研究者 (不二門・大阪大) が低濃度アトロピン (LDAT) 治療の日本人に対する有効性・安全性を検討した。屈折度および眼軸長の変化は有意に LDAT 点眼群で少なく、重篤な副作用はなかった。

分担研究施設 (名古屋大) において小児の難治性網膜剥離治療について検討した。

ロービジョンケアを実施している医療機関 82 施設にアンケート調査を行い、実態を把握した。

分担研究施設 (大阪大) において、屈折矯正による早期介入の効果を検討するため、日本人の眼の屈折要素について検討した

### 4) 眼・全身管理の長期的診療マニュアル

#### ① 眼合併症の管理

家族性滲出性硝子体網膜症の長期経過を検討した。網膜剥離を併発した重症型は男性に圧倒的に多く、網膜血管成長先端部に原因裂孔が存在していた。

レーバー先天盲に長期経過において併発する網膜血管閉塞は、さらに重篤な視覚障害を招く。その頻度と時期、表現型を検討した。医療者向けに注意すべき合併症を挙げ、管理法を解説、研究班HPにて情報発信した。

## ② 全身合併症の管理

全国小児専門医療施設での視覚難病の診療実態を分担研究者（永井）が調査した。全身合併症のない疾患の小児医療施設でのフォローの実態の乏しさ、療育施設との連携強化の重要性を明らかにした。

乳幼児期の視覚難病（前眼部形成異常、先天無虹彩、網膜色素変性症）の長期的な全身合併症に関して検討を行った。

視覚障害がある児の発達評価につき検討した。全身管理マニュアルを作成し、研究班ホームページに掲載した。

## 5) 自立・就学支援

### ① ロービジョンケアに関する実態調査

全国585施設（回収率60.3%）の回答があり、ロービジョンケア外来ありは177施設（30.3%）であった。

### ② 医療機関と教育機関の連携によるロービジョンケア

令和2年度までに、都立久我山青光学園と連携し研究代表者施設内でロービジョン相談を実施した患児は191例に達し、相談開始年齢は生後3か月～20歳、原因疾患は先天素因78%、未熟児網膜症15%、後天性が7%で、重複障害を37%に認めた。視力は光覚(-)から0.3以上までさまざまであった。相談内容を年齢別に検討すると、0歳代から「学校・就学」が最も多く、相談後は視覚支援学校や療育施設と連携できており、早期からの教育機関との共同の取り組みは有効であった。成果を論文化して発信した。

医療-教育の専門家が直接連携して行う院内相談は有用であり、視覚難病に対しては、0歳児からのロービジョンケア・早期介入、視覚特別支援教育相談が必要であることが示唆された。最終年度まで継続して院内ロービジョン相談を実施し、0歳からの早期の連携したケアが家族に対する支援及び児の成長に良い効果を上げることができた。

中には聴覚障害を合併する二重障害児が9例あり、相談時年齢は生後10か月～9歳、聴覚障害の

程度は重度～中等度であった。原因疾患はチャージ症候群2例、網膜芽腫を伴う全身異常2例、コケイン症候群1例、先天角膜混濁、網膜変性、視神経萎縮を伴う全身症候群・染色体異常が各1例であった。全例、様々な程度の知的障害・発達の遅れを合併していた。事前に特別支援学校と連携がとれていたのは4例のみで、相談後に全例が視覚特別支援学校との連携をとり、視覚に対するケアを継続することができている。聴覚特別支援学校、知的・医療ケア児の連携には、さらなる課題がある。教育機関との連携にも一体的な取り組みやネットワークが必要と考えられた。

以上の成果に関し、第46回日本小児眼科学会総会において発表し討議を行った。

### ③ 視覚障害児に対する教育支援の現状

教育支援の体制は、視覚特別支援学校が核になって行われており、対象となる視覚障害児の年齢は6歳未満が多かった。日常生活に近い状況での眼の使い方、補助具の使い方の指導などが中心で医療従事者と教育関係者の早期の連携、介入が、視覚障害児の発達に有効である。

視覚支援学校/施設との連携体制に関するアンケート調査を分担研究者（不二門）とともに実施した。ほとんどの施設に早期に対応する相談窓口があり、視覚支援学校・施設と、医療サイドの連携をより緊密に行うことが望まれた。

### ④ 全国ネットワーク

分担研究者（不二門・ロービジョン学会前理事長）が連携をとり、全国の視覚支援学校の情報及び連絡先をHPに掲載した。さらに日本小児眼科学会を通じて情報発信を図った。

視覚支援学校校長会に声をかけて連携のための勉強会を開いた。

## D. 考察

### 1) 全国実態調査と二次調査

全国調査の結果、視覚障害児は専門機関へ集中していたが、後眼部疾患は発見・診断の遅れが顕著であり、全身疾患に伴う眼疾患にも眼科管理の遅れる例があることが課題であった。早期診断と治療ケアの向上のため、専門施設、他科・他職種との連携体制が必要と考えられた。全国の眼科専門医に対し学会にて情報を発信した。一次調査解析の結果を研究班ホームページに掲載し、迅速な情報発信につとめた。

二次調査は、患者数の多い2施設を対象として、重篤な視機能障害の兆候である“眼振”に注目して、早期診断を促進するため調査を行った。専門施設への初診年齢は、生後6か月以内が多いが、1歳以降と遅れた例も20%以上あり、早期の病診

連携が課題であると考えられた。原因疾患として後眼部疾患の比率が高く、専門施設における眼底精密検査、電気生理学的検査、頭部画像検査が鑑別診断に不可欠と考えられた。全身疾患のある例、家族歴のある例も多く、今後、早期の正確な診断と合併症の管理のために、小児科や遺伝科との連携、遺伝学的検査の導入と標準化が喫緊の課題と考えられた。

## 2) 早期診断のための診療マニュアル

各種のマニュアルを作成して HP で発信することで、病診連携、他科・多職種との連携を図ることができた。これを更に普及させていきたい。

難病網膜疾患に対する新規の検査法や遺伝学的診断の成果が得られた。臨床像の詳細な解析も進んでいる。これらの成果を踏まえて、今後は日本でも遺伝学的診断を早期に実施できる体制が望まれる。

## 3) 早期介入の効果と診療体制

新たな治療法を含め、様々な疾患において早期介入の効果が検証されてきた。とくに重症例に対しては、保有視機能の評価法、有効な介入法と時期の検証を行い、早期介入を行う診療体制を全国へ普及させていきたい。

ロービジョンケアに関する医療機関の実態を発信することで、教育機関との連携やネットワークの構築に寄与すると期待される。

## 4) 眼・全身管理の長期的診療マニュアル

長期経過における眼・全身の併発症の把握は、患児の残存視覚の保持と活用、健康管理に不可欠である。眼合併症の管理に関し、病診連携に有益なマニュアルを作成して発信することができた。

小児科への実態調査の結果では、視覚難病に対する診療やフォローアップが乏しい施設が多く、課題があることが示された。

視覚障害がある児の発達評価、および視覚難病の全身管理マニュアルを発信することで、小児科との連携体制の構築に寄与すると期待される。

## 5) 自立・就学支援

ロービジョンケアを眼科外来で実施している施設は3割程度であり、小児に特化したケアを行う施設は少ない現状である。

本研究によって視覚障害児に対し、医療機関と教育機関の連携による早期ケア介入の有用性が検証された。

0歳からの院内相談・ロービジョンケアの実施は有効であるが、重複障害児へのケアには課題がある。積極的に医療サイドから各種障害の支援学校へ連携をとっていく必要がある。

視覚支援学校へのアンケート調査の結果、全国に乳幼児に対する早期の相談窓口があること

がわかり、全国規模で医療と教育のより緊密な連携をとっていく必要があることが示唆された。オンラインを利用して医療・教育の連絡会、相談会、勉強会を開催してネットワーク形成を推進することも重要と考えられた。

医療・教育機関の連携した支援体制（全国ネットワーク）の構築のため情報発信を行った。

## E. 結論

眼科、小児科、視覚支援学校に対する実態調査・アンケート調査を遂行し、現状把握が進んだ。病診連携や他科・多職種との連携、視覚支援学校との連携のため、各種マニュアルを作成した。最終年度までに診療マニュアルを完成して研究班ホームページに掲載し、情報発信と普及に寄与した。関連学会へ研究成果を連携し、早期診断・介入を行う診療体制を全国に普及させるとともに、眼科・小児科の連携した管理、医療・教育機関の連携した自立・就学に向けた支援体制（全国ネットワーク）の構築を図った。

乳幼児期に発症する視覚難病に対しては早期発見・鑑別診断・保有視機能の評価と治療・リハビリテーション早期介入の成否が生涯にわたる障害の程度を大きく左右する。本研究班の成果を発信することで、一般の方々、眼科、小児科、視覚支援学校及び、小児を取り巻く多職種の連携がすすみ、乳幼児期の診療体制と全国ネットワークの構築に寄与すると期待される。今後、これらの難病に対し、眼局所に対する遺伝子治療、人工視覚、再生医療が急速に進歩する見込みである。新たな治療技術を導入する基盤として、今後はさらに日本でも、遺伝学的診断を早期に実施できる体制が望まれる。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Morikawa H, **Nishina S**, Torii K, Hosono K, Yokoi T, Shigeyasu C, Yamada M, Kosuga M, Fukami M, Saito H, Azuma N, Hori Y, Hotta Y. A pediatric case of congenital stromal corneal dystrophy caused by a novel variant c.953del of the DCN gene. 2023 Hum Genome Var 10, 9, 2023, DOI [10.1038/s41439-023-00239-8](https://doi.org/10.1038/s41439-023-00239-8)
2. Yoneda, T, Miki A, Wakayama A, **Nishina S**. National survey of amblyopia treatment in Japan: Comparison with Amblyopia Treatment Study results from Pediatric Eye Disease Investigator Group. Jpn J Ophthalmol. 2023, 67(1):97-108.
3. Tachibana N, Hosono K, Nomura S, Arai S, Torii K, Kurata K, Sato M, Shimakawa S, Azuma N, Ogata T, Wada Y, Okamoto N, Saito H, **Nishina**

- S, Hotta Y. Maternal uniparental isodisomy of chromosome 4 and 8 in patients with retinal dystrophy: *SRD5A3*-congenital disorders of glycosylation and *RPI*-related retinitis pigmentosa. *Genes* 2022, 13, 359. <https://doi.org/10.3390/genes13020359>
4. Hayashi S, Suzuki I, Inamura A, Iino Y, Nishitsuka K, **Nishina S**, Yamashita H. Effectiveness of the Spot Vision Screener in screening 3-year-old children with potential amblyopia in Japan. *Jpn J Ophthalmol.* 2021, 65(4):537-545. DOI 10.1007/s10384-021-00823-x
  5. **Nishina S**, Hosono K, Ishitani S, Kosaki K, Yokoi T, Yoshida T, Tomita K, Fukami M, Saito H, Ogata T, Ishitani T, Hotta Y, Azuma N. Biallelic *CDK9* variants as a cause of a new multiple-malformation syndrome with retinal dystrophy mimicking the CHARGE syndrome. *J Hum Genet.* 2021, <https://doi.org/10.1038/s10038-021-00909-x>
  6. Nishina S, Hosono K, Ishitani S, Kosaki K, Yokoi T, Yoshida T, Tomita K, Fukami M, Saito H, Ogata T, Ishitani T, Hotta Y, Azuma N. Biallelic *CDK9* variants as a cause of a new multiple-malformation syndrome with retinal dystrophy mimicking the CHARGE syndrome. *J Hum Genet.* 2021, <https://doi.org/10.1038/s10038-021-00909-x>
  7. Haque NM, Ohtsubo M, Nishina S, Nakao S, Yoshida K, Hosono K, Kurata K, Ohishi K, Fukami M, Sato M, Hotta Y, Azuma N, Minoshima S. Analysis of *IKBKKG/NEMO* gene in five Japanese cases of incontinentia pigmenti with retinopathy: Fine genomic assay of a rare male case with mosaicism. *J Hum Genet.* 2020, DOI 10.1038/s10038-020-00836-3
  8. Tanaka S, Yokoi T, Katagiri S, Yoshida T, Nishina S, Azuma N. Structure of the retinal margin and presumed mechanism of retinal detachments in choroidal coloboma. *Ophthalmology Retina.* in press 2020
  9. Nakao S, Nishina S, Tanaka S, Yoshida T, Yokoi T, Azuma N. Early laser photocoagulation for extensive retinal avascularity in infants with incontinentia pigmenti. *Jpn J Ophthalmol.* 2020, DOI 10.1007/s10384-020-00768-7
  10. 松岡真未, **仁科幸子**, 三井田千春, 松井孝子, 吉田朋世, 林思音, 横井匡, 塚本桂子, 伊藤裕司, 東範行. 6か月以下の乳児に対する Spot Vision Screener の使用経験. *眼臨紀* 15 (1): 42-46, 2022.
  11. **仁科幸子**. 乳幼児期における視覚スクリーニングの重要性. *小児保健研究* 80(6): 701-705, 2021.
  12. **仁科幸子**: 小児の眼内レンズの種類と度数の決め方. *あたらしい眼科* 38 (臨増): 316-319, 2021
  13. 林思音・**仁科幸子**: 視神経の先天異常. *あたらしい眼科* 38 (9): 999-1004, 2021
  14. **仁科幸子**: 未熟児網膜症の先進的治療. *P9 月刊 母子保健* 第746号 6月号, 2021.6
  15. **仁科幸子**: スクリーニングから眼科受診. こども眼科へのはじめの一步. *オクリスタ* 98 (5): 1-8, 2021
  16. 堤典子, **仁科幸子**, 吉田朋世, 横井匡, 東範行. 周期性斜視 9 例の臨床像と治療経過. *日眼会誌* 124(12): 995-1002, 2020.
  17. 三井田千春, **仁科幸子**, 石井杏奈, 松岡真未, 松井孝子, 吉田朋世, 横井匡, 岡前むつみ, 大橋智, 上條有康, 山田和歌奈, 相賀直, 東範行. 医療機関と教育機関の連携による小児のロービジョンケア. *眼臨紀* 13 (10): 655-661, 2020.
  18. 八木-小川瞳, **仁科幸子**, 横井匡, 永井章, 阪下和美, 中村早希, 東範行. ビタミン A 欠乏による眼球乾燥症をきたしたダウン症児の一例. *眼臨紀* 13 (6): 419-423, 2020.
  19. 飯森宏仁, 佐藤美保, 鈴木寛子, 彦谷明子, 堀田喜裕, 吉田朋世, **仁科幸子**, 東範行: (亜)急性後天共同性内斜視に関する全国調査—デジタルデバイスとの関連について—. *眼臨紀* 13 (1): 42-47, 2020.
  20. 吉田朋世, **仁科幸子**, 三井田千春, 赤池祥子, 横井匡, 東範行. Information and communication technology 機器と斜視に関するアンケート調査. *眼臨紀* 13 (1): 34-41, 2020.
  21. 中尾志郎, **仁科幸子**, 八木瞳, 田中慎, 吉田朋世, 横井匡, 東範行. 外直筋鼻側移動術を施行した動眼神経麻痺の一例. *眼臨紀* 13 (2): 105-110, 2020.
  22. 仁科幸子: 小児の斜視診療. 特集 斜視—基本から実践まで. *オクリスタ* 93 (12): 20-28, 2020
  23. 仁科幸子: 眼疾患. 特集 遺伝情報と遺伝カウンセリング. *小児内科* 52(8): 1095-1099, 2020.
  24. 吉田朋世・**仁科幸子**: 斜視とスマートフォン. 特集 スマホと眼 Pros&Cons. *オクリスタ* 88 (7): 21-27, 2020
  25. 仁科幸子: デジタルデバイスと急性内斜視. *日本の眼科* 91 (3): 338-339, 2020.
  26. 仁科幸子: フォトスクリーナーによる弱視の早期発見. *保育と保健* 26 (1): 102-104,

- 2020.
27. 仁科幸子: 視覚器の異常. 小児保健ガイドブック, p96-98, 診断と治療社, 2021.4
  28. 仁科幸子: 角膜の先天・周産期異常, p111-113, 網膜の周産期・発育異常, P349-351, 眼科学 第3版, 文光堂, 2020
  29. 寺崎浩子, 東範行, 北岡隆, 日下俊次, 近藤寛之, 仁科幸子, 盛隆興, 山田昌和, 吉富健志. 未熟児網膜症に対する抗 VEGF 療法の手引き. 日眼会誌 124(12): 1013-1019, 2020.
  30. 重安千花, 山田昌和, 大家義則, 川崎諭, 東範行, 仁科幸子, 木下茂, 外園千恵, 大橋裕一, 白石敦, 坪田一男, 榛村重人, 村上晶, 島崎潤, 宮田和典, 前田直之, 山上聡, 臼井智彦, 西田幸二; 厚生労働科学研究費難治性疾患政策研究事業希少難治性角膜疾患の疫学調査研究班, 角膜難病の標準的診断法および治療法の確立を目指した調査研究班: 前眼部形成異常の診断基準および重症度分類. 日眼会誌 124 巻 2 号 89-95, 2020
2. 学会発表
1. **Nishina S.** Acute acquired comitant esotropia in children. Invited speaker of the Symposium “Strabismus and Amblyopia” 38<sup>th</sup> APAO Congress, Kuala Lumpur, Malaysia, 2023.2.25
  2. Hayashi S, Kashizuka E, Yoshida T, Yokoi T, **Nishina S**, Okamura K. Identify Left and Right Eyes in Infant Face Photographs Using Deep Learning. 38<sup>th</sup> APAO Congress, Kuala Lumpur, Malaysia, 2023.2.25
  3. Morikawa H, **Nishina S**, Torii K, Hosono K, Fukami M, Hotta Y. An infant case of congenital stromal corneal dystrophy caused by a novel variant c.953del of the DCN gene. 38<sup>th</sup> APAO Congress, Kuala Lumpur, Malaysia, 2023.2.23-26 poster.
  4. **Nishina S**, Yoshida T, Hayashi S, Morikawa H, Kashizuka E, Yokoi T, Nakayama Y. Prognosis for treatment of acute acquired comitant esotropia in younger children associated with digital device use. XV ISA meeting, Cancun, Mexico, 2022.9
  5. Hayashi S, Suzuki I, Inamura A, Iino Y, **Nishina S**, Yamashita H. Effectiveness of the spot vision screener for 3-year-old children with potential amblyopia in Japan. XV ISA meeting, Cancun, Mexico, 2022.9
  6. **Nishina S.** Increasing acute acquired comitant esotropia in Japan—Is it related to excessive use of digital devices? IPOSC/JASA Webinar: Esotropia, virtual, 2022.8.21
  7. **Nishina S.** Child that failed vision screening in school--what next? Invited speaker of the Symposium “What not to miss in pediatric ophthalmology and strabismus”. 36<sup>th</sup> APAO Congress, virtual, 2021.9.9
  8. **Nishina S.** The current trend of vision screening for young children in Japan. Invited speaker of the Hillrom Symposium. 36<sup>th</sup> APAO Congress, virtual, 2021.9.5
  9. 大西瑞恵, **仁科幸子**, 横井匡, 吉田朋世, 林思音, 森川葉月, 東範行, 堤義之, 北村正幸, 藤浩, 義岡孝子, 荻原英樹, 清谷知賀子, 寺島慶太. 画像検査で視神経浸潤を認めた網膜芽細胞腫に対する眼球摘出の時期. 第76回日本臨床眼科学会, 東京, 2022.10.13
  10. **仁科幸子**, 神部友香, 森川葉月, 横井匡, 東範行, 寺崎浩子, 堀田喜裕, 不二門尚, 永井章. 乳幼児に眼振をきたす難病の二次調査. 第76回日本臨床眼科学会, 東京, 2022.10.13
  11. 林思音, 榎塚絵実, 岡村浩司, **仁科幸子**, 横井匡, 吉田朋世, 梅澤明弘. 深層学習を用いた乳幼児の顔写真における左右眼の識別能力の検討. 第76回日本臨床眼科学会, 東京, 2022.10.web
  12. **仁科幸子**, 吉田朋世, 林思音, 森川葉月, 榎塚絵実, 横井匡, 中山百合. デジタル機器使用に関連した低年齢における急性内斜視の治療予後. 第78回日本弱視斜視学会総会, 2022.6.18
  13. **仁科幸子**. 早期に発見したい眼疾患とその治療. 第33回日本小児科医会総会フォーラム in 高松, 2022.6.12
  14. 不二門尚, **仁科幸子**, 木村利夫, 中野泰志. 視覚障がい乳幼児に対する医療機関と、視覚支援学校・施設の連携の実態調査. 第23回日本ロービジョン学会学術総会, 鹿児島, 2022.5.21
  15. **仁科幸子**. 眼疾患の遺伝相談 2) 各論 1 小児・先天疾患. 日本眼科学会専門医制度第75回講習会, 2022.4. web
  16. 近藤寛之, 松下五佳, 川村朋子, 内尾英一, 日下俊次, 林孝彰, 白澤誠, **仁科幸子**, 金子優, 川崎良, 坂本泰二. 我が国の家族性滲出性硝子体網膜症 250 家系の遺伝子解析. 第126回日本眼科学会総会, 東京, 2022.4.15
  17. 森川葉月, **仁科幸子**, 細野克博, 小須賀基通, 横井匡, 重安千花, 山田昌和, 深見真紀, 東範行, 堀田喜裕. DCN 変異による先天遺伝性角膜実質ジストロフィーの1例. 第126回日本眼科学会総会, 東京, 2022.4.14
  18. 古味優季, **仁科幸子**, 森川葉月, 榎塚絵美, 吉田朋世, 林思音, 横井匡, 東範行, 寺島慶太, 羽賀千都子, 義岡孝子. 発達白内障に網膜芽細胞腫を合併した一例. 第47回日本小児眼科学会総会, 東京, 2022.3.19
  19. 東範行, **仁科幸子**, 横井匡, 吉田朋世, 宮坂実



- 木子、植松悟子. 乳幼児の虐待による頭部外傷 (abusive head trauma: AHT) の広角眼底撮影による眼底所見. 第 60 回日本網膜硝子体学会総会, 東京, 2021.12.5
20. Yokoi T, Sakata K, Morikawa H, Yoshida T, Hayashi S, Nishina S, Azuma N. Surgery for proliferation in familial exudative vitreoretinopathy with retinal folds. Distinguished Papers Symposium, 第 60 回日本網膜硝子体学会総会, 東京, 2021.12.3
  21. 仁科幸子. 視覚検査の課題～屈折検査導入に向けて. オンデマンドセミナー 3 歳児健康診査の視覚検査～スクリーニングの精度向上のために～. 第 62 回日本視能矯正学会, 2021.12
  22. 仁科幸子. 3 歳児健診における屈折検査導入に向けて. フェアウェルセミナー1 子どもたちの眼を守ろう!～日本眼科医会の取り組み～. 第 75 回日本臨床眼科学会, 福岡, 2021.10.31
  23. 堀田喜裕、細野克博、倉田健太郎、彦谷明子、才津浩智、緒方勤、東範行、仁科幸子、佐藤美保. 片眼性イソダイソミーによる早期発症網膜ジストロフィーの 2 例. 第 75 回日本臨床眼科学会, 福岡, 2021.10.31
  24. 仁科幸子、寺崎浩子、堀田喜裕、不二門尚、永井章、東範行. 乳幼児期に重篤な視覚障害をきたす難病の全国調査. 第 75 回日本臨床眼科学会, 福岡, 2021.10.28
  25. 森川葉月、仁科幸子、吉田朋世、檜塚絵実、林思音、横井匡、富田香、東範行. 脈絡膜新生血管をきたしたダウン症児の一例. 第 75 回日本臨床眼科学会, 福岡, 2021.10.28
  26. 仁科幸子. 感覚器障害を伴う全身疾患. シンポジウム 2 感覚器疾患の遺伝子診断最前線. 日本人類遺伝学会第 66 回大会 第 28 回日本遺伝子診療学会大会 合同開催, 2021.10.14
  27. 松岡真未、仁科幸子、三井田千春、松井孝子、吉田朋世、横井匡、伊藤裕司、塚本桂子、東範行. 6 か月以下の乳児に対する Spot Vision Screener の使用経験. 第 77 回日本弱視斜視学会総会, 2021.7.2
  28. 飯森宏仁、仁科幸子、吉田朋世、木村亜紀子、稗田牧、森本壮、佐藤美保. 後天共同性内斜視とデジタルデバイス使用に関する多施設前向き研究の登録状況. 第 77 回日本弱視斜視学会総会, 2021.7.2
  29. 仁科幸子. SVS による眼異常の検出と精密検査. ランチョンセミナー SVS の活用! 小児科医との連携. 第 77 回日本弱視斜視学会総会, 2021.7.3
  30. 仁科幸子. 教育講演: 乳幼児期における視覚スクリーニングの重要性. 第 68 回日本小児保健協会学術集会, web, 2021.6
  31. 仁科幸子. 小児のデジタルデバイス障害. 第 33 回日本小児眼科学会講習会, 2021.6.6
  32. 仁科幸子. 小児緑内障の早期発見と診断. イブニングセミナー小児緑内障の治療戦略. 第 46 回日本小児眼科学会総会, 2021.6.4
  33. 藤野貴啓、松下賢治、橋田徳康、河嶋瑠美、仁科幸子、吉岡華子、野島聡、西田幸二. 角膜混濁により診断に苦慮した若年性黄色肉芽腫による牛眼の 1 例. 第 46 回日本小児眼科学会総会, 2021.6.5
  34. 仁科幸子、三井田千春、守本倫子、松岡真未、松井孝子、横井匡、岡前むつみ、相賀直、東範行. 視覚聴覚二重障害児に対するロービジョンケア. 第 46 回日本小児眼科学会総会, 2021.6.5
  35. 仁科幸子、細野克博、横井匡、吉田朋世、神部友香、深見真紀、堀田喜裕、東範行. CEP290 関連レーバー先天盲 5 症例の臨床像. 第 125 回日本眼科学会総会, 大阪, 2021.4.8
  36. 仁科幸子. 視覚スクリーニングの現状. 教育セミナー4 白色瞳孔/瞳孔領白濁の発見と対処. オーガナイザー: 彦谷明子、仁科幸子. 第 125 回日本眼科学会総会, 大阪, 2021.4.9
  37. 仁科幸子. 感覚器の診かた 眼科領域. 乳幼児健診を中心とする小児科医のための研修会 Part V. 2022.3.13 web
  38. 仁科幸子. 小児の視機能の管理. 第 145 回宮城県眼科懇親会・勤務医勉強会. web, 2022.2.26
  39. 仁科幸子. ICT 機器使用と斜視. 第 4 回慶應眼科臨床懇話会. web, 2022.2.17
  40. 仁科幸子. コロナ禍で変わる日常、子どもの目をどう守るか. 日本学術会議臨床医学委員会感覚器分科会. 市民公開講座: コロナ禍での感覚器障害のリスク. web, 2022.1.25
  41. 仁科幸子. 見逃せない! 乳幼児の眼疾患. 総合診療科レジデント向け昼レクチャー 2021, web, 2021.10.7
  42. 仁科幸子. 0 歳から見つきたい眼疾患. 山梨県眼疾患フォーラム 2021, web, 2021.8.19
  43. 仁科幸子. 小児の視覚に対するデジタルデバイスの影響. 眼科コメディカルセミナー2021, web, 2021.7.31
  44. 仁科幸子. 乳幼児健診における視覚検査. 府中市養育困難家庭講演会, web, 2021.7.29
  45. 仁科幸子. オーガナイザー: 小児眼科診療のアップデート. 日本眼科医会第 80 回生涯教育講座, 福岡, web, 2021.8.28-29
  46. 仁科幸子. オーガナイザー: 小児眼科診療の

- アップデート. 日本眼科医会第 80 回生涯教育講座, 名古屋, web, 2021.7.24-25
47. 仁科幸子. オーガナイザー: 小児眼科診療のアップデート. 日本眼科医会第 80 回生涯教育講座, 東京, web, 2021.7.17-18
  48. 仁科幸子. 小児の視機能の管理. 第 84 回東京女子医科大学眼科臨床談話会, web, 2021.7.4
  49. 仁科幸子. 乳幼児の視覚スクリーニング. 慶應義塾大学眼科学教室教育講演, web, 2021.6.24
  50. 仁科幸子. 小児の視覚に対する ICT 機器の影響. 第 222 回長崎眼科集談会, web, 2021.4.4
  51. 仁科幸子, 細野克博, 横井匡, 吉田朋世, 神部友香, 深見真紀, 堀田喜裕, 東範行. CEP290 関連レーバー先天盲 5 症例の臨床像. 第 125 回日本眼科学会総会, 大阪, 2021. 4. 8
  52. 仁科幸子. 視覚スクリーニングの現状. 教育セミナー4 白色瞳孔/瞳孔領白濁の発見と対処. オーガナイザー: 彦谷明子, 仁科幸子. 第 125 回日本眼科学会総会, 大阪, 2021. 4. 9
  53. 仁科幸子, 細野克博, 横井匡, 吉田朋世, 深見真紀, 木村肇二郎, 森隆史, 堀田喜裕, 東範行. PRPS1 遺伝子変異を同定した左右差のある Leber 先天黒内障女児の 1 例. 第 59 回日本網膜硝子体学会総会, web, 2020.11
  54. 仁科幸子. 小児の神経眼科. インストラクションコース やさしい神経眼科. 第 74 回日本臨床眼科学会, 2020.10 web
  55. 松岡真未, 仁科幸子, 三井田千春, 松井孝子, 赤池祥子, 越後貫滋子, 吉田朋世, 横井匡, 東範行. 低年齢児における Spot Vision Screener の屈折異常判定基準値の検討. 第 76 回日本弱視斜視学会総会, web, 2020. 7
  56. 仁科幸子, 細野克博, 横井匡, 吉田朋世, 富田香, 深見真紀, 小崎健次郎, 堀田喜裕, 東範行. 網膜ジストロフィーを発症した CDK9 変異による多発奇形症候群の 1 例. 第 45 回日本小児眼科学会総会, web, 2020. 7
  57. 太刀川貴子, 清田真理子, 齋藤雄太, 東範行, 仁科幸子, 丸子一郎, 根岸貴志, 野田英一郎, 松本直, 外山琢. 未熟児網膜症診療録データベース化に向けた標準化の試み. 第 45 回日本小児眼科学会総会, web, 2020. 7
  58. 仁科幸子. Spot Vision Screener をどう使うか?. 第 90 回九州眼科学会, 視能訓練士教育プログラム, web, 2020. 7
  59. 仁科幸子. 小児の視覚に対する ICT 機器の影響. 第 222 回長崎眼科集談会, web, 2021. 4. 4
  60. 仁科幸子. 乳幼児の後眼部疾患ファーストステップ. Saitama Ophthalmology Update Seminar, web, 2021. 3. 17
  61. 仁科幸子. 医療機関の教育機関の連携による小児のロービジョンケア. 盲ろう児者の医療と福祉—オンライン講習会—, web, 2021. 3. 14
  62. 仁科幸子. 乳幼児の前眼部疾患ファーストステップ. 第 2 回 TAMA Ophthalmic Seminar, web, 2021. 3. 13
  63. 仁科幸子. 乳幼児における眼疾患ケーススタディ. 第 5 回なでしこの会 in Gumma, web, 2021. 3. 5
  64. 仁科幸子. 国立成育医療研究センターにおける未熟児網膜症治療の現状. ROP Update Seminar, web, 2021. 2. 16
  65. 仁科幸子. 乳幼児の前眼部疾患ファーストステップ. SENJU Ophthalmic Seminar in Saitama, web, 2021.1.9
  66. 仁科幸子. 未熟児網膜症診療に対する抗 VEGF 療法の手引き. Asia-Pacific Retina Forum 2020, web, 2020.12.13
  67. 仁科幸子. 未熟児網膜症診療のトレンド. 第 14 回 Midland Seminar of Ophthalmology, web, 2020.10.24
  68. 仁科幸子. 子どものロービジョンケア. 第 438 回大阪眼科集談会, web, 2020.10
  69. 仁科幸子. 視機能の発達・小児によくみられる眼疾患. 母子愛育会 地域母子保健 3 乳幼児期に見られる諸問題, 東京, 2020. 9. 18
  70. 仁科幸子. 小児の眼科健診～異常の早期発見の手技を学び、子どもの視覚を守る～. 第 17 回世田谷区小児医療連携学術講演会, web, 2020. 9
  71. 仁科幸子. 乳幼児健診アップデート～注意すべき眼疾患とその対応～. 第 11 回島根県眼科臨床研究会, web, 2020. 8. 23
  72. 仁科幸子. 0 歳から見つけたい! 小児眼疾患. 第 33 回九州眼科医会従業員教育講座, web, 2020. 7
  73. 仁科幸子. 乳幼児の前眼部疾患ファーストステップ. 第 7 回雪明・新潟眼科フォーラム, 新潟, 2020. 2. 23
  74. 仁科幸子. 乳幼児の視覚スクリーニング. 中野区医師会園医・学校医講演会, 東京, 2020. 2. 13
  75. 仁科幸子. 小児・学童への眼鏡処方の基本. 東京都眼科医会 第 2 回眼鏡処方講習会, 東京, 2020. 1. 18
- G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録

- なし
3. その他  
なし