

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 5 月 30 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K09767

研究課題名(和文) 前庭入力を変化させた眼球運動から考察する眼疾患・中枢疾患と中枢機能との関連

研究課題名(英文) The effects of change in head-position on oculomotor controls in the normal and the ophthalmologic and neurological diseases

研究代表者

澤村 裕正 (SAWAMURA, HIROMASA)

東京大学・医学部附属病院・講師

研究者番号：70444081

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：眼球運動制御機構の理解を進めるため健常ボランティア群、中枢性脳幹障害および末梢性滑車神経麻痺を有する被験者で頭位変化を伴う眼位・眼球運動測定を行った。健常ボランティア群では座位に比べ左右側臥位で頭部座標系における左右方向性サッケードの最大速度の低下が認められた。左右の側臥位間では差を認めなかった。重力の作用方向ではなく、頭位変化がサッケードの最大速度に影響を及ぼすと考えられた。中枢性および末梢性眼球運動障害を呈した場合、末梢性障害では頭位変化による眼位への影響が認められなかった一方で、中枢性障害では上下斜視角に頭位変化の影響が認められ、その鑑別及び定量的評価が可能であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では座位という頭位を固定した状態での測定を中心とした従来のアプローチ方法と異なり、ヘッドマウント型眼球運動解析装置を用いることで、日常に近い頭位変化を伴う眼位・眼球運動の評価を行うことが可能であった。頭位変化が眼位・眼球運動へ及ぼす影響を見出しただけなく、その定量的評価が可能であることを示した。本研究は正常の生理学的見地のみならず、中枢性および末梢性眼球運動障害の鑑別といった、疾患の病態生理の見地からもアプローチを可能にすることで眼球運動制御機構の理解を進めることが可能であると考えられ、同時にリハビリ分野など他分野への応用も期待できる学術的・社会的に重要な研究であると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The effects of change in head-position on eye-movements or eye-positions were evaluated with a head-mounted video-oculography in healthy volunteers as well as patients with medullary infarction and trochlear nerve palsy. The healthy volunteers exhibited lower maximum velocity of saccades in lateral position than that in sitting position. No significant difference was observed between in the right and left lateral position, suggesting that, not the direction of gravity, but the change in the head-position affected the maximum velocity of the saccadic movements. Eye-positions of patients with medullary infarction were affected by the change in head-position. In comparison, patients with trochlear nerve palsy did not exhibit the effects of different head-positions. These results demonstrated that quantitative evaluation of eye-positions or eye-movements can differentiate these ocular motility disorders.

研究分野：眼科

キーワード：サッケード

### 1. 研究開始当初の背景

眼球運動の種類には追従眼球運動、サッケード、前庭動眼反射、固視、視運動性眼振、輻湊・開散、の6種類が知られている。これらの眼球運動制御は網膜からの視覚入力情報に加え、前庭からの情報(頭部の回転、傾斜、直線加速度)の感覚情報を基に行われる。そのため眼球運動制御機構には中枢の広範な領域が関与し、最終的に脳幹から外眼筋へ出力が送られるシステムとして知られている。左右方向の眼球運動制御を例にとると、右方視または左方視時には一側の外転神経核から同側の外直筋へ興奮性出力が送られると同時に反対側の動眼神経核を経由して反対側の内直筋へも興奮性出力が送られ、両眼が協調して働くことが可能になる。しかしながらこのような眼球運動制御機構に対する重力の影響など未知な点が多い。

眼球運動制御の理解は疾患の鑑別にも役立つことが報告されている。典型的および非典型的アルツハイマー病として知られる Posterior Cortical Atrophy 患者において眼球運動を調べた研究が行われ、通常の神経学的所見では明らかではなかった眼球運動障害が認められ、これら二つの疾患の鑑別に有用であることが報告されている。また、重力加速度に対する反射性の眼位制御機構の破綻により生じる脳幹障害での斜偏位は頭位に影響されることが知られている。この現象を利用した斜偏位と末梢性の滑車神経麻痺との鑑別は、upright supine test として知られている。

従来の眼球運動に関する研究は、眼球運動測定装置の制限もあり、座位での測定が多かった。結果、前庭入力情報を変化させた場合の眼球運動に関してはあまり知見が得られていない。また、臨床的によく用いられる upright supine test に関しても定量的評価には乏しいのが現状である。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は頭位変化を伴った場合の眼球運動を測定し、座位と比べどのような変化が生じるかを検討することで、前庭入力変化を生じた際の眼球運動制御機構の一端を明らかにすることである。その上で眼疾患である共同性(非麻痺性)斜視患者における眼球運動制御機構が健常人と同じであるか否かの検討、および脳梗塞による脳幹障害を起因とする眼球運動障害時の前庭入力変化の影響を検討することで、未だ解明されていない眼球運動制御機構を解明し、眼疾患・中枢疾患がこれら眼球運動に及ぼす影響を検討し、中枢機能との関連について新知見を得て、病態解明に迫ることである。



図1: アイモ HE の外観

### 3. 研究の方法

本研究は横浜市立脳卒中神経脊椎センター、との共同研究であり、東京大学病院倫理委員会、横浜市立脳卒中神経脊椎センター倫理委員会の承認を得て行われている。眼球運動測定には「アイモ HE」(株式会社クリュートメディカルシステムズ社製)(図1)を用いた。アイモ HE はジャイロスコープも搭載してあるヘッドマウント型医療機器であり、左右眼個別に視標を提示可能で、固視追尾のための近赤外線カメラによる眼球運動追跡機能と回旋運動測定機能とを搭載している。最新機種のサンプリングレートは300Hzでありサッケードの解析にも十分な解像度である。本研究では健常人におけるサッケードに及ぼす頭位変化の影響、および脳梗塞による脳幹障害が眼位に及ぼす頭位変化の影響を中心に測定を行った。

サッケードにおける頭位変化の影響:

斜視などの眼科疾患、耳鼻科疾患、神経疾患の既往のない18人の健常ボランティア(男性11名、女性7名、平均年齢26.8歳)を対

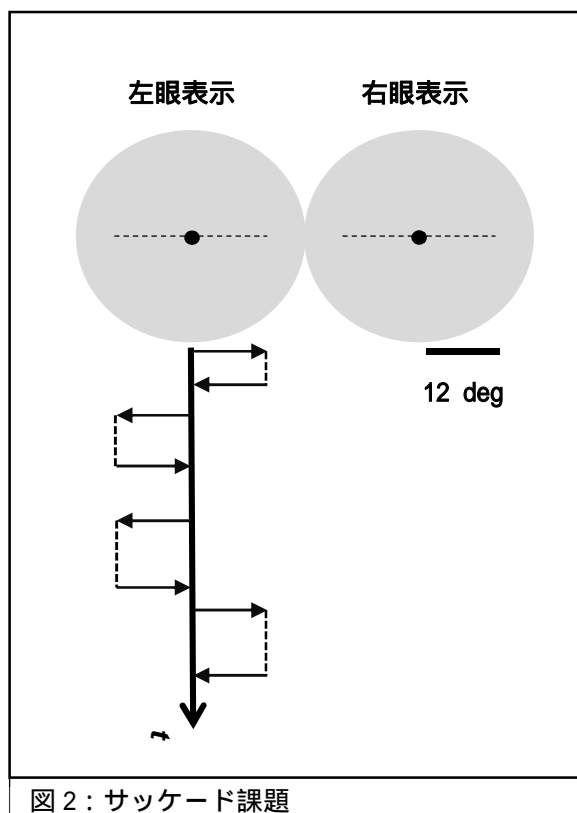


図2: サッケード課題

象とした。画面中央および左右方向±12°に提示される視標（黒丸）へのサッケード課題を行った（図2）。視標移動のタイミングは疑似ランダム化した。座位、左右側臥位で9試行ずつ測定した。解析には中央から左右方向へのサッケードを行った trial を用いた（図3）。これは中央からは左右どちらの方向に視標がでるか不明である一方、右あるいは左の指標を起始点とした場合、必ず中心に戻るサッケードとなるため、予測が生じる可能性があったためである。サッケード時の最大速度（Maximum Saccade Velocity [deg/s]）を指標として解析に用いた。座位における測定では左右の指標は水平方向となる一方、側臥位における測定では鉛直上下方向となる。そこで、外眼筋の作用方向を重力の作用方向を基に gravity90（＝座位）、gravity0（＝重力の作用方向、右側臥位なら右外直筋、左内直筋が該当）、gravity180（＝重力の反作用方向、右側臥位なら右内直筋と左外直筋が該当）と分類し解析を行った。解析に際し、座位における左右眼での内転および外転の比較には paired-t test を用いた。頭位変化に伴う最大速度の解析には、頭位（gravity90・gravity0・gravity180）を因子として反復分散分析を行った。

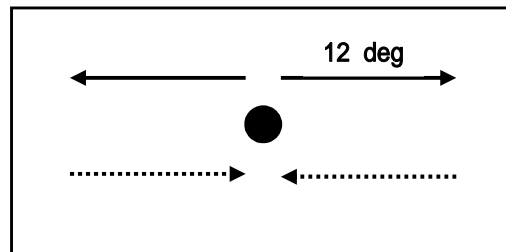


図3：解析に用いた trial（実線）

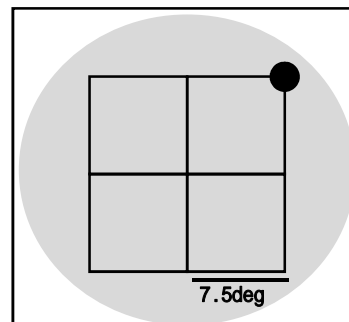


図4：9方向眼位測定に用いた視標

脳幹障害における頭位変化の影響：

Upright supine test を定量的に評価するため、中枢性の延髄梗塞ないし末梢性の滑車神経麻痺により、垂直方向で1°以上の上下斜視を呈した患者を対象とし、座位と仰臥位での上下方向の斜視角の違いを定量的に検討した。また、延髄梗塞ないし滑車神経麻痺を呈した被験者で座位と30度頭部傾斜時それぞれで頭部中心座標に基づく9方向眼位（図4）を検討した。

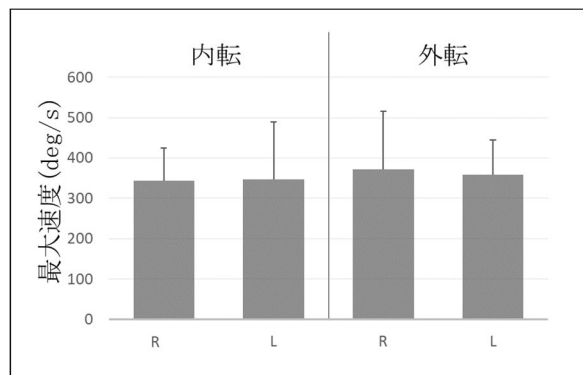


図5：座位での内転及び外転方向の最大速度

#### 4. 研究成果

サッケードにおける頭位変化の影響：

座位での内転及び外転方向の最大速度（平均±標準偏差）を図5に示す。左右眼での内転、外転の最大速度に有意差を認めなかった (paired-t test,  $p > 0.05$ )。そのため両眼で得られたデータをまとめて座位、側臥位での最大速度の重力方向による違いを検討した。内転時の結果を図6に、外転時の結果を図7に示す。内転時における重力の作用方向（側臥位）、逆作用方向（側臥位）、直交方向（座位）での最大速度（平均±標準偏差）はそれぞれ  $294 \pm 40$  deg/s,  $301 \pm 60$  deg/s,  $330 \pm 52$  deg/s で頭位による差が認められた (repeated measured ANOVA,  $p=0.0089$ )。Post-hoc test (Tukey HSD test) にて “gravity90 vs gravity0” および “gravity90 vs gravity180” では有意差が認められた ( $p < 0.05$ ) 一方、“gravity0 vs gravity180” では有意差が認められなかった ( $p = 0.78$ )。

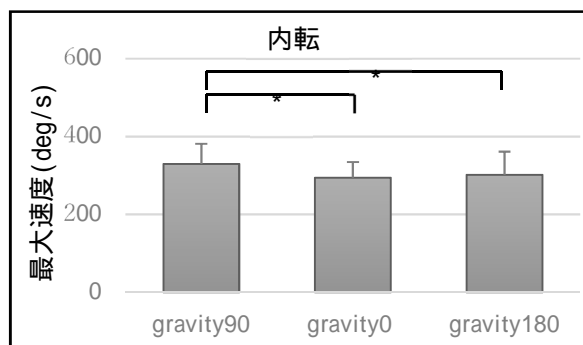


図6：頭位変化時における内転の最大速度

外転時における重力作用方向（側臥位）、逆作用方向（側臥位）、直交方向（座位）での最大速度（平均±標準偏差）はそれぞれ  $326 \pm 69$  deg/s,  $313 \pm 61$  deg/s,  $346 \pm 56$  deg/s で頭位による差が認められた (repeated measured ANOVA,  $p=0.0015$ )。Post-hoc test (Tukey HSD test) にて “gravity90 vs gravity180” では有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。“gravity90 vs gravity0” では有意差にわずかに到達しない

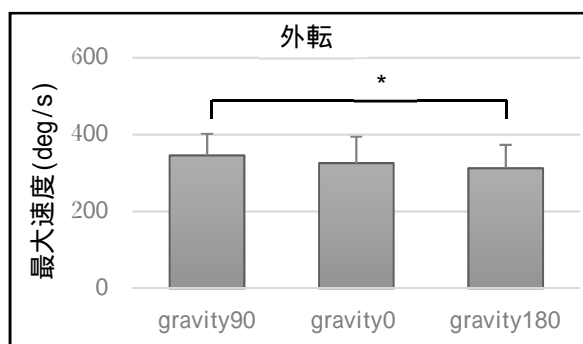


図7：頭位変化時における外転の最大速度

差を認められた( $p = 0.056$ )。“gravity0 vs gravity180”では有意差が認められなかった( $p = 0.26$ )。最大速度は頭位変化の影響を受けることが示された。gravity90 と比較して gravity0、gravity180 で有意に小さい、あるいは小さい傾向が認められた一方で gravity0 と gravity180 との比較では有意な差を認めなかったことから、水平性サッケードの神経機構自体は重力に影響されない可能性が高いと考えられた。これらの結果は第 127 回日本眼科学会総会で発表された。今後は非麻痺性斜視患者を対象に同様の検討を行い、斜視と頭位との関連や、斜視手術による影響などを検討していく予定である。

脳幹障害における頭位変化の影響：

座位と仰臥位で比較した場合、延髄梗塞による上下斜視症例(左延髄梗塞による右眼高位左眼低位の斜偏位)の斜視角は、座位  $4.21^\circ$  仰臥位  $2.06^\circ$  と仰臥位で軽減したのに対し、滑車神経麻痺(右眼高位左眼低位)の斜視角は、座位  $1.05^\circ$  仰臥位  $1.12^\circ$  と仰臥位での軽減は認められなかった。斜偏位と滑車神経麻痺の鑑別に用いる upright supine test を定量的に評価することが可能であることが示された。左右 30 度頭部傾斜時の 9 方向眼位測定の結果では、延髄梗塞患者では座位での上下方向の斜視角は低位眼方向への頭部傾斜でいずれも軽減した。一方、滑車神経麻痺では低位眼方向への頭部傾斜による上下方向の斜視角の軽減はみられなかった。頭部傾斜時の頭部中心座標系での 9 方向眼位の測定は、頭部傾斜時の回旋角度を中心に評価する Bielschowsky 頭部傾斜試験と同様に斜偏位と滑車神経麻痺の鑑別に有用であることが示された。これらの結果から、中枢性に生じる斜偏位と末梢性滑車神経麻痺による上下斜視との鑑別にも眼球運動の頭位変化の影響が重要であることが示され、今後の眼球運動制御機構の理解を進める上でも、臨床的にも頭位変化、前庭の機能も検討する必要があると考えられた。これらの結果は第 59 回日本神経眼科学会総会、第 48 回日本脳卒中学会、第 64 回日本神経学会総会で発表された。今後は症例数を増やしていく方針である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 3件）

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Sawamura Hiromasa, Urgen Burcu A., Corbo Daniele, Orban Guy A.   | 4. 巻<br>52                |
| 2. 論文標題<br>A parietal region processing numerosity of observed actions: An fMRI study  | 5. 発行年<br>2020年           |
| 3. 雑誌名<br>European Journal of Neuroscience   | 6. 最初と最後の頁<br>4732 ~ 4750 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1111/ejn.14930  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する              |
| 1. 著者名<br>Nagae Koji, Sawamura Hiromasa, Aihara Makoto   | 4. 巻<br>10                |
| 2. 論文標題<br>Investigation of intraocular pressure of the anterior chamber and vitreous cavity of porcine eyes via a novel method  | 5. 発行年<br>2020年           |
| 3. 雑誌名<br>Scientific Reports   | 6. 最初と最後の頁<br>20552       |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41598-020-77633-7   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |
| 1. 著者名<br>Nakamura Natsuko, Tsunoda Kazushige, Mitsutake Akihiko, Shibata Shota, Mano Tatsuo, Nagashima Yu, Ishiura Hiroyuki, Iwata Atsushi, Toda Tatsushi, Tsuji Shoji, Sawamura Hiromasa | 4. 巻<br>61                |
| 2. 論文標題<br>Clinical Characteristics of Neuronal Intranuclear Inclusion Disease-Related Retinopathy With CGG Repeat Expansions in the NOTCH2NLC Gene  | 5. 発行年<br>2020年           |
| 3. 雑誌名<br>Investigative Ophthalmology & Visual Science   | 6. 最初と最後の頁<br>27 ~ 27     |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1167/iovs.61.11.27  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |
| 1. 著者名<br>Sakamoto Mari, Sawamura Hiromasa, Aihara Makoto, Goseki Toshiaki, Ikeda Tetsuya, Ishikawa Hitoshi, Nakamura Makoto   | 4. 巻<br>66                |
| 2. 論文標題<br>Agreement in the detection of chiasmal and postchiasmal visual field defects between imo binocular random single-eye test and Humphrey monocular test                           | 5. 発行年<br>2022年           |
| 3. 雑誌名<br>Japanese Journal of Ophthalmology  | 6. 最初と最後の頁<br>413 ~ 424   |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s10384-022-00935-y   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Zhou Han Peng, Ishikawa Hitoshi, Yasumoto Ryoma, Sakurai Keizo, Sawamura Hiromasa          | 4. 巻<br>56              |
| 2. 論文標題<br>Leber hereditary optic neuropathy harboring a rare m.12811 T>C mitochondrial DNA mutation | 5. 発行年<br>2021年         |
| 3. 雑誌名<br>Canadian Journal of Ophthalmology  | 6. 最初と最後の頁<br>e82 ~ e84 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.jcjo.2020.12.022   | 査読の有無<br>無              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Iseki Megumi, Kaburaki Toshikatsu, Aihara Makoto, Sawamura Hiromasa    | 4. 巻<br>46            |
| 2. 論文標題<br>Late-onset Ocular Toxicity Presenting as Uveitis Caused by Crizotinib | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>Neuro-Ophthalmology  | 6. 最初と最後の頁<br>44 ~ 49 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1080/01658107.2021.1876099                        | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>澤村 裕正  | 4. 巻<br>39              |
| 2. 論文標題<br>fMRI を用いて中枢機能をみる！高次機能を捉えるためのfMRI 解析での工夫       | 5. 発行年<br>2022年         |
| 3. 雑誌名<br>神経眼科   | 6. 最初と最後の頁<br>278 ~ 286 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.11476/shinkeiganka.39.278 | 査読の有無<br>無              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>三好 由希子, 澤村 裕正, 小泉 聡, 相原 一                     | 4. 巻<br>39            |
| 2. 論文標題<br>MRI, MRAにて描出されず脳血管造影で診断がついた海綿静脈洞部硬膜動静脈瘻の一例   | 5. 発行年<br>2022年       |
| 3. 雑誌名<br>神経眼科  | 6. 最初と最後の頁<br>46 ~ 52 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.11476/shinkeiganka.39.46 | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>甘利 達明、澤村 裕正、南館 理沙、相原 一                                   | 4. 巻<br>74            |
| 2. 論文標題<br>特集 第73回日本臨床眼科学会講演集[5] 原著 非浸潤型副鼻腔アスペルギルス感染症により視神経症を呈した1例 | 5. 発行年<br>2020年       |
| 3. 雑誌名<br>臨床眼科   | 6. 最初と最後の頁<br>907～912 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.11477/mf.1410213624                 | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>青山 祐里香、藤田 あさひ、森 貴幸、相原 一、澤村 裕正                  | 4. 巻<br>38            |
| 2. 論文標題<br>非器質性視覚障害を合併した小児埋没型乳頭ドルーゼンの1例                  | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>神経眼科   | 6. 最初と最後の頁<br>184～188 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.11476/shinkeiganka.38.184 | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

〔学会発表〕 計17件（うち招待講演 3件 / うち国際学会 0件）

|                           |
|---------------------------|
| 1. 発表者名<br>澤村裕正           |
| 2. 発表標題<br>高次機能の立場から      |
| 3. 学会等名<br>日本視野画像学会（招待講演） |
| 4. 発表年<br>2020年           |

|                           |
|---------------------------|
| 1. 発表者名<br>澤村裕正           |
| 2. 発表標題<br>高次視機能と脳機能画像    |
| 3. 学会等名<br>日本神経眼科学会（招待講演） |
| 4. 発表年<br>2021年           |

|                             |
|-----------------------------|
| 1. 発表者名<br>澤村裕正             |
| 2. 発表標題<br>fMRIを用いて中枢機能をみる！ |
| 3. 学会等名<br>日本眼科学会（招待講演）     |
| 4. 発表年<br>2022年             |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>澤村裕正                                  |
| 2. 発表標題<br>反応時間で評価した両眼立体視・斜視が単眼立体視の構成要素の認識に与える影響 |
| 3. 学会等名<br>日本眼科学会総会                              |
| 4. 発表年<br>2020年                                  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Han Peng Zhou, Hiromasa Sawamura   |
| 2. 発表標題<br>Leber hereditary optic neuropathy harboring a rare m.12811 T>C mitochondrial DNA mutation: a case report |
| 3. 学会等名<br>日本臨床眼科学会   |
| 4. 発表年<br>2020年   |

|                                   |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名<br>青山 祐里香、澤村裕正、山上 明子、相原 一 |
| 2. 発表標題<br>原因不明の両眼性視神経萎縮の1例       |
| 3. 学会等名<br>日本神経眼科学会               |
| 4. 発表年<br>2021年                   |



|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>中村奈津子、角田和繁、光武明彦、柴田 頌太、前田明子、濱田雅、佐竹渉、石浦浩之、辻省次、戸田達史、澤村裕正                            |
| 2. 発表標題<br>Clinical Findings of Neuronal Intranuclear Inclusion Disease-Related Retinopathy |
| 3. 学会等名<br>日本臨床眼科学会   |
| 4. 発表年<br>2022年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>三野 華, 高橋幸治, 原 弘也, 工藤洋祐, 貝田智子, 宮田和典, 相原一 , 城倉 健, 澤村裕正 |
| 2. 発表標題<br>健常人の眼球サッケード運動の頭位による影響                                |
| 3. 学会等名<br>日本眼科学会総会   |
| 4. 発表年<br>2023年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>原 弘也, 高橋幸治, 三野 華, 澤村裕正, 貝田智子, 宮田和典, 上村直哉, 工藤洋祐, 城倉 健 |
| 2. 発表標題<br>Skew deviationの頭部傾斜による変化                             |
| 3. 学会等名<br>日本脳卒中学会総会  |
| 4. 発表年<br>2023年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>高橋幸治、三野 華、澤村裕正、貝田智子、宮田和典、原 弘也、工藤洋祐、城倉 健 |
| 2. 発表標題<br>Upright supine testの定量的評価               |
| 3. 学会等名<br>日本神経眼科学会                                |
| 4. 発表年<br>2021年                                    |

|                                  |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名<br>三好由希子、澤村裕正、小泉聡、相原一    |
| 2. 発表標題<br>診断に難渋した海綿静脈洞部動静脈瘻の2症例 |
| 3. 学会等名<br>日本神経眼科学会              |
| 4. 発表年<br>2021年                  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>青山祐里香、山上明子、相原一、澤村裕正                      |
| 2. 発表標題<br>緑内障性中心視野障害を合併し視神経炎との鑑別に苦慮したLeber遺伝性視神経症例 |
| 3. 学会等名<br>日本臨床眼科学会                                 |
| 4. 発表年<br>2021年                                     |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>周翰騰、澤村裕正、山上明子、青山祐里香、中村奈津子、小畑亮、相原一               |
| 2. 発表標題<br>Leber遺伝性視神経症を来たしうるm.14502T>C遺伝子変異を認めたオカルト黄斑症の1例 |
| 3. 学会等名<br>日本神経眼科学会  |
| 4. 発表年<br>2022年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>青山祐里香、澤村裕正、角元利行、戸田達史、清水寿顕、牛島俊征、相原一      |
| 2. 発表標題<br>両眼性乳頭腫脹をきっかけに診断となったシェーグレン症候群に合併した脊髄炎の1例 |
| 3. 学会等名<br>日本神経眼科学会                                |
| 4. 発表年<br>2022年                                    |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>澤村裕正、朝岡亮、村田博史、安藤恵里子                    |
| 2. 発表標題<br>両眼の網膜感度の差が単眼立体視の手がかりを用いた三次元形態認知に影響を及ぼす |
| 3. 学会等名<br>日本神経眼科学会                               |
| 4. 発表年<br>2022年                                   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>原 弘也, 高橋幸治, 三野 華, 澤村裕正, 貝田智子, 宮田和典, 上村直哉, 工藤洋祐, 城倉 健 |
| 2. 発表標題<br>上下斜視の頭部傾斜による変化                                       |
| 3. 学会等名<br>日本神経学会   |
| 4. 発表年<br>2023年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>原 弘也, 高橋幸治, 三野 華, 澤村裕正, 貝田智子, 宮田和典, 上村直哉, 工藤洋祐, 城倉 健 |
| 2. 発表標題<br>Skew deviationの頭部傾斜による変化                             |
| 3. 学会等名<br>日本脳卒中学会総会  |
| 4. 発表年<br>2023年   |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

|       | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号) | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)           | 備考 |
|-------|---------------------------|---------------------------------|----|
| 研究協力者 | 城倉 健<br><br>(Johkura Ken) | 横浜市立脳卒中・神経脊椎センター<br><br>(82733) |    |

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 |
|---------|---------|
|---------|---------|