

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 1 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2011

課題番号：21592243

研究課題名（和文）マウス眼内レンズ挿入光照射モデルにおける着色眼内レンズの
視細胞保護効果研究課題名（英文）Protective effects of yellow intraocular lens implantation on
light-induced photoreceptor damage in mice

研究代表者

石田 晋 (ISHIDA SUSUMU)

北海道大学・大学院医学研究科・教授

研究者番号：10245558

研究成果の概要（和文）：眼内レンズ(IOL)挿入マウスモデルを用いて網膜光障害への影響を検討した。IOL は紫外線のみ吸収する Clear IOL と紫外線に加え青色光を吸収する Yellow IOL を用いた。Yellow IOL 挿入眼では、Clear IOL 挿入眼と比べ、光照射による視細胞死の増加、網膜厚の減少、網膜電図の振幅低下が全て抑制された。網膜障害を考慮すれば、白内障手術では Yellow IOL の選択が望ましいと考えられる。

研究成果の概要（英文）：Using a novel murine intraocular lens (IOL) implantation model, we studied the protective effects of colored-IOLs against light-induced retinal phototoxicity. Extra-capsular crystalline lens extraction and IOL implantation were performed in BALB/c mice by a technique similar to human cataract surgery. In contrast to the clear IOL-implanted animals, the yellow IOL-implanted animals had significantly reduced numbers of apoptotic cells and retained thickness of the outer retina, induced by light exposure. Electroretinography showed that yellow IOL implantation prevented a decrease of amplitude in both the a-wave and b-wave compared with clear IOL implantation. We demonstrated the protective effects of colored-IOL against retinal phototoxicity after cataract surgery.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2010 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・眼科学

キーワード：眼科学、網膜、神経保護、眼内レンズ、光障害

1. 研究開始当初の背景

ヒトでは 295nm 以下の紫外線は角膜で、280-400nm の紫外線は水晶体で吸収される。

(Boettner & Wolter Invest Ophthalmol 1962)。水晶体を除去する白内障手術後に網膜を障害しうる紫外線および青色光が網膜

に到達するようになる。現在市販され、白内障手術で用いられている IOL (intraocular lens; 眼内レンズ) はすべて紫外線がカットされるようデザインされている。紫外線がカットされても網膜に到達する青色光により網膜が障害される可能性がある。

上述のような背景から白内障手術後に紫外線のみをカットする IOL を挿入すると、網膜へ到達する可視光のうち低波長の青色光により網膜が障害され、視機能が低下する可能性がある。ヒト水晶体は 4 歳児において既に 450nm 付近の透過率が 75%程度しかなく、加齢とともに特に 400-500nm の透過率は減少する (Boettner & Wolter Invest Ophthalmol 1962)。近年、よりヒトの水晶体に近いように可視光でも 400-500nm の波長を抑えた IOL(着色 IOL)が開発され市販され始めているが、その網膜保護効果はよく分かっていない。

2. 研究の目的

マウスの水晶体を実際の臨床白内障手術と同様に摘出し、従来型の紫外線吸収 IOL(従来型 IOL)または着色 IOL を挿入して in vivo での網膜保護効果を細胞生物学的に検討する。

3. 研究の方法

現在市販されている従来型 IOL (SA60AT; 商品名 ACRYOSOF® Single-Piece) と着色 IOL (SN60AT; 商品名 ACRYOSOF® Natural、いずれも Alcon Laboratories, Inc.) を比べると、従来型 IOL は波長 400nm 以下の紫外線を吸収するものの、400nm 以上の光は 90%近く透過させるが、着色 IOL は 400-500nm の青色光付近の透過を抑制し、これはヒト水晶体の分光透過率に近い。2 種類のレンズの分光透過率を比較すると着色 IOL が 400nm-475nm において 71%-22%透過を抑制している。

Noell らが初めて報告した光暴露による視細胞死は (Noell et al. Invest Ophthalmol 1966)、近年になりその分子メカニズムが明らかになりつつある。過度の光刺激によりロドプシンの代謝サイクル (visual cycle, 視サイクル) が過剰に回転し (Grimm et al. Nat Genet 2000)、細胞への酸化ストレスが蓄積する (Tanito et al. Invest Ophthalmol Vis Sci 2005)。また細胞内のカルシウム濃度 (Donovan & Cotter Cell Death Differ 2002)、一酸化窒素合成酵素 (NOS; nitric oxide synthase) の増加 (Donovan et al. J Biol Chem 2001) や細胞死に関する細胞内シグナルを経て (Hafezi et al. Nat Med 1997)、視細胞はアポトーシスを迎える。視細胞のアポトーシスは光障害だけでなく網膜色素変性症や萎縮型の加齢黄斑変性症、また増殖糖尿病網膜症における牽引性網膜剥離や裂孔原性網膜剥離にもみられる網膜疾患が視機能低下を生じる際の共通の現象である。

光照射により視細胞はアポトーシスを起こし、細胞が消失することで網膜厚は減少する。また、網膜電図 (Electroretinogram; ERG) で検出できる視機能が低下する。申請者はすでにこのマウス網膜光障害モデルを確立している。そこで、従来型 IOL または着色 IOL を、水晶体を摘出したマウス水晶体嚢に挿入し網膜光障害に対する反応の違いを検討する。

申請者はすでにマウス水晶体摘出術、IOL 挿入術を確立しているが、IOL 挿入による網膜神経細胞、視機能に与える影響は分かっていない。また、水晶体を摘出することにより水晶体上皮細胞が増殖し、後発白内障をきたすことが知られているが (Lois N et al. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2003)、IOL 挿入眼の後発白内障の発症に関しては不明である。

そこで、本年度の研究計画として低照度環境下での IOL 挿入眼の in vivo での観察、組織切片の免疫組織化学的検査、ERG を評価し、IOL 挿入そのものによる視細胞への影響を確認する。

4. 研究成果

網膜へ到達する可視光のうちの低波長の青色光により網膜が障害され、視機能が低下する可能性がある。マウス眼内レンズ (intraocular lens; IOL) 挿入モデルを用いて、挿入する IOL の分光透過率の違いによる網膜光障害への影響を検討した。

Balb/c マウス (オス、6 週齢) の水晶体を 90°の角膜切開創から嚢外摘出し、直径 2mm のトレパンにて臨床用の IOL 光学部中央を打ち抜いて作成したマウス用 IOL を水晶体嚢内へ挿入した。挿入する IOL は紫外線のみ吸収する Clear Lens と紫外線に加え青色光付近の波長 400-500nm の透過率を抑制した Yellow Lens を用いた。IOL を挿入したマウスは 12 時間の暗順応を行った後、5000lux, 24 時間、白色光にて光照射を行い、その後 5lux, 12 時間 on/off の光環境で飼育した。光照射開始から 48 時間後と 6 日後に眼球摘出を行い、それぞれ TUNEL (TdT-mediated dUTP Nick-End Labeling) 染色と ONL (outer nuclear layer; 外顆粒層) 厚測定を行った。光照射開始から 6 日後に ERG (Electroretinogram; 網膜電図) による視機能評価を行った。

Yellow Lens を挿入した眼では、Clear Lens 挿入眼と比べ光照射による TUNEL 陽性細胞数の増加を抑制し、ONL 厚の減少を抑制し、ERG の a 波、b 波の振幅低下を抑制した。400nm 以下の紫外線に加え 400-500nm の透過率も抑制した Yellow Lens 挿入眼では網膜障害が抑制された。網膜障害を考慮すれば、白内障手術では青色光付近の透過率も抑制した IOL を用いたほうが安全である可能性がある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 33 件)

1. Sasaki M, Yuki K, Kurihara T, Miyake S, Noda K, Kobayashi S, Ishida S, Tsubota K, Ozawa Y. Biological role of lutein in the light-induced retinal degeneration. *J Nutr Biochem*. 2012; 23: 423-429 査読有
DOI:10.1016/j.jnutbio.2011.01.006
2. Kubota S, Ozawa Y, Kurihara T, Sasaki M, Yuki K, Miyake S, Noda K, Ishida S, Tsubota K. Roles of AMP-activated protein kinase in diabetes-induced retinal inflammation. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011; 52: 9142-9148 査読有
DOI:10.1167/iovs.11-8041
3. Yuki K, Ozawa Y, Yoshida T, Kurihara T, Hirasawa M, Ozeki N, Shiba D, Noda K, Ishida S, Tsubota K. Retinal ganglion cell loss in superoxide dismutase 1-deficiency. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011; 52: 4143-4150 査読有
DOI:10.1167/iovs.10-6294
4. Hirasawa M, Noda K, Noda S, Suzuki M, Ozawa Y, Shinoda K, Inoue M, Ogawa Y, Tsubota K, Ishida S. Transcriptional factors associated with epithelial-mesenchymal transition in choroidal neovascularization. *Mol Vis*. 2011; 17: 1222-1230 査読有
<http://www.molvis.org/molvis/v17/a137>
5. Ando R, Kase S, Ohashi T, Dong Z, Fukuhara J, Kanda A, Murata M, Noda K, Kitaichi N, Ishida S. Tissue factor expression in human pterygium. *Mol Vis*. 2011; 17:63-69 査読有
<http://www.molvis.org/molvis/v17/a9/>
6. Fukuhara J, Kase S, Ishijima K, Noda M, Ishida S. Conjunctival lymphoproliferative disorder. *Ophthalmology*. 2011; 118: 423 査読有
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.08.031>
7. Kubota M, Shimmura S, Kubota S, Miyashita H, Kato N, Noda K, Ozawa Y, Usui T, Ishida S, Umezawa K, Kurihara T, Tsubota K. Hydrogen and N-acetyl-L-cysteine rescue oxidative stress-induced angiogenesis in a mouse corneal alkali-burn model. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011; 52: 427-433 査読有 DOI: 10.1167/iovs.10-6167
8. Takahashi M, Kinoshita S, Saito W, Kase M, Ishida S. Choroidal neovascularization in a patient with blunt trauma-caused traumatic retinopathy without choroidal rupture. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2011; 249: 137-140 査読有
DOI: 10.1007/s00417-010-1472-0
9. Kaneko H, Suzutani T, Aoki K, Kitaichi N, Ishida S, Ishiko H, Ohashi T, Okamoto S, Nakagawa H, Hinokuma R, Asato Y, Oniki S, Hashimoto T, Iida T, Ohno S. Epidemiological and virological features of epidemic keratoconjunctivitis due to new human adenovirus type 54 in Japan. *Br J Ophthalmol*. 2011; 95: 32-36 査読有
DOI:10.1136/bjo.2009.178772
10. Tabbara KF, Omar N, Hammouda E, Akanuma M, Ohguchi T, Ariga T, Tagawa Y, Kitaichi N, Ishida S, Aoki K, Ishiko H, Ohno S. Molecular epidemiology of adenoviral keratoconjunctivitis in Saudi Arabia. *Mol Vis*. 2010; 16: 2132-2136 査読有
<http://www.molvis.org/molvis/v16/a228/>
11. Inoue M, Shinoda K, Matsuda-Yamamitsu T, Sano RY, Ishida S. Combined vitreous and cataract surgeries in highly hyperopic eye. *Clin Ophthalmol*. 2010; 4: 1003-1005 査読有
DOI:<http://dx.doi.org/10.2147/OPHTH.S13051>
12. Suzuki M, Noda K, Kubota S, Hirasawa M, Ozawa Y, Tsubota K, Mizuki N, Ishida S. Eicosapentaenoic acid suppresses ocular inflammation in endotoxin-induced uveitis. *Mol Vis*. 2010; 16: 1382-1388 査読有
<http://www.molvis.org/molvis/v16/a152>
13. Ishida S, Koto T, Nagai N, Oike Y. Calcium channel blocker nilvadipine, but not diltiazem, inhibits ocular inflammation in endotoxin-induced uveitis. *Jpn J Ophthalmol*. 2010; 54: 594-601 査読有
DOI: 10.1007/s10384-010-0862-5
14. Kubota S, Kurihara T, Ebinuma M, Kubota M, Yuki K, Sasaki M, Noda K, Ozawa Y, Oike Y, Ishida S, Tsubota K. Resveratrol prevents light-induced retinal degeneration via suppressing activator protein-1 activation. *Am J Pathol*. 2010; 177: 1725-1731 査読有

- <http://dx.doi.org/10.2353/ajpath.2010.100098>
15. Yuki Y, Inoue M, Shiba D, Kawamura R, Ishida S, Ohtake Y. Selective laser trabeculoplasty for elevated intraocular pressure following subtenon injection of triamcinolone acetonide. *Clin Ophthalmol*. 2010; 4: 247-249 査読有 DOI:<http://dx.doi.org/10.2147/OPHTH.S9318>
 16. Kurihara T, Kubota Y, Ozawa Y, Takubo K, Noda K, Simon MC, Johnson RS, Suematsu M, Tsubota K, Ishida S, Goda N, Suda T, Okano H. Von Hippel-Lindau protein regulates transition from fetal to adult circulatory system in retina. *Development*. 2010; 137:1563-1571 査読有 DOI:[10.1242/dev.049015](http://dx.doi.org/10.1242/dev.049015)
 17. Tomita Y, Noda K, Shinoda H, Ozawa Y, Tsubota K, Ishida S. Secondary macular hole formation with presumed evulsion of foveal hard exudates in a patient with diabetic retinopathy. *Jpn J Ophthalmol*. 2010; 54: 366-368 査読有 DOI: [10.1007/s10384-010-0823-z](http://dx.doi.org/10.1007/s10384-010-0823-z)
 18. Sasaki M, Ozawa Y, Kurihara T, Kubota S, Yuki K, Noda K, Kobayashi S, Ishida S, Tsubota K. Neurodegenerative influence of oxidative stress in the retina of diabetic mice. *Diabetologia*. 2010; 53: 971-979 査読有 DOI : [10.1007/s00125-009-1655-6](http://dx.doi.org/10.1007/s00125-009-1655-6)
 19. Kurihara T, Omoto M, Noda K, Ebinuma M, Kubota S, Koizumi H, Yoshida S, Ozawa Y, Shimura S, Ishida S, Tsubota K. Retinal phototoxicity in a novel murine model of intraocular lens implantation. *Mol Vis*. 2010; 15: 2751-2761 査読有 <http://www.molvis.org/molvis/v15/a290>
 20. Kitaichi N, Kitamura M, Namba K, Ishida S, Ohno S. Elevation of surfactant protein D, a pulmonary disease biomarker, in the sera of uveitis patients with sarcoidosis. *Jpn J Ophthalmol*. 2010; 54: 81-84 査読有 DOI: [10.1007/s10384-009-0756-6](http://dx.doi.org/10.1007/s10384-009-0756-6)
 21. Kase S, Ishijima K, Ishida S, Rao NA. Merkel cell carcinoma of the conjunctiva. *Ophthalmology*. 2010; 117: 637 査読有 <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.10.011>
 22. Kase S, Saito W, Ohno S, Ishida S. Cyclooxygenase-2 expression in human idiopathic epiretinal membrane. *Retina*. 2010; 30: 719-723 査読有 DOI: [10.1097/IAE.0b013e3181c59698](http://dx.doi.org/10.1097/IAE.0b013e3181c59698)
 23. Iwata D, Kitaichi N, Ebihara A, Iwabuchi K, Yoshida K, Namba K, Ozaki M, Ohno S, Umezawa K, Yamashita K, Todo S, Ishida S, Onoé K. Amelioration of experimental autoimmune uveoretinitis with nuclear factor- κ B inhibitor dehydroxy methyl epoxyquinomicin in mice. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2010; 51: 2077-2084 査読有 DOI: [10.1167/iovs.09-4030](http://dx.doi.org/10.1167/iovs.09-4030)
 24. Iwata D, Kitamura M, Kitaichi N, Saito Y, Kon S, Namba K, Morimoto J, Ebihara A, Kitamei, H, Yoshida K, Ishida S, Ohno S, Uede T, Onoé K, Iwabuchi K. Prevention of experimental autoimmune uveoretinitis by blockade of Osteopontin with small interfering RNA. *Exp Eye Res*. 2010; 90: 41-48 査読有 <http://dx.doi.org/10.1016/j.exer.2009.09.008>
 25. Kase S, Saito W, Ohno S, Ishida S. Proliferative diabetic retinopathy with lymphocyte-rich epiretinal membrane associated with poor visual prognosis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009; 50: 5909-5912 査読有 DOI: [10.1167/iovs.09-3767](http://dx.doi.org/10.1167/iovs.09-3767)
 26. Michikawa T, Nishiwaki Y, Kikuchi Y, Nakano M, Iwasawa S, Asakura K, Milojevic A, Mizutani K, Saito H, Ishida S, Okamura T, Takebayashi T. Gender-specific associations of vision and hearing impairments with adverse health outcomes in older Japanese: a population-based cohort study. *BMC Geriatr*. 2009; 9: 50 査読有 DOI:[10.1186/1471-2318-9-50](http://dx.doi.org/10.1186/1471-2318-9-50)
 27. Sugisaka E, Shinoda K, Sano RY, Ishida S, Imamura Y, Ozawa Y, Shinoda H, Suzuki K, Tsubota K, Inoue M. Mechanism of visual sensations experienced during pars plana vitrectomy under retrobulbar anesthesia. *Ophthalmologica*. 2009; 224: 103-108 査読有 DOI: [10.1159/000235858](http://dx.doi.org/10.1159/000235858)
 28. Mochimaru H, Takahashi E, Tsukamoto N, Miyazaki J, Yaguchi T, Koto T, Kurihara T, Noda K, Ozawa Y, Ishimoto T, Kawakami Y, Tanihara H, Saya H, Ishida S, Tsubota K. Involvement of

hyaluronan and its receptor CD44 with choroidal neovascularization. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2009; 50: 4410-4415
査読有

DOI: 10.1167/iovs.08-3044

29. Satofuka S, Ichihara A, Nagai N, Noda K, Ozawa Y, Fukamizu A, Tsubota K, Itoh H, Oike Y, Ishida S. (Pro)renin receptor-mediated signal transduction and tissue renin-angiotensin system contribute to diabetes-induced retinal inflammation. Diabetes. 2009; 58: 1625-1633 査読有
DOI: 10.2337/db08-0254
30. Kubota S, Kurihara T, Mochimaru H, Satofuka S, Noda K, Ozawa Y, Oike Y, Ishida S, Tsubota K. Prevention of endotoxin-induced uveities with resveratrol via inhibiting oxidative damage and nuclear factor- κ B activation. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2009; 50: 3512-3519 査読有
DOI: 10.1167/iovs.08-2666
31. Okunuki Y, Usui Y, Nagai N, Kezuka T, Ishida S, Takeuchi M, Goto H. Suppression of experimental autoimmune uveitis by angiotensin II type I receptor blocker telmisartan. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2009; 50: 2255-2261 査読有
DOI: 10.1167/iovs.08-2649
32. Sasaki M, Ozawa Y, Kurihara T, Noda K, Imamura Y, Kobayashi S, Ishida S, Tsubota K. Neuroprotective effect of an antioxidant, lutein, during retinal inflammation. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2009; 50: 1433-1439 査読有
DOI: 10.1167/iovs.08-2493
33. Michikawa T, Ishida S, Nishiwaki Y, Kikuchi Y, Tsuboi T, Hosoda K, Ishigami A, Iwasawa S, Nakano M, Takebayashi T. Serum antioxidants and age-related macular degeneration among older Japanese. Asia Pac J Clin Nutr. 2009; 18: 1-7 査読有
<http://search.proquest.com/docview/213843983?accountid=16200>

[学会発表] (計 24 件)

1. Ishida S. Role of VEGF as a pro-inflammatory cytokine in macular edema in diabetic retinopathy and other inflammatory diseases. Session; Translational Research in Ocular

Inflammation. 11th International Ocular Inflammation Society (IOIS) Congress and International Assembly of Ocular Inflammation Societies: Goa, India; 2011/11/15

2. Ishida S. Panel Discussion with Nguyen QD, Kupperman B, Vitale A, Do D, Natarajan S. Optimizing therapy for diabetic retinopathy synthesizing data from the bench and the clinics. Session; Pathogenesis of Diabetic Retinopathy: Angiogenesis Inflammation, and Beyond. 11th International Ocular Inflammation Society (IOIS) Congress and International Assembly of Ocular Inflammation Societies: Goa, India; 2011/11/15
3. Ishida S. Astaxanthin is anti-inflammatory and anti-angiogenic in preventing age-related macular degeneration. Luncheon Seminar III. 5th Biennial Meeting of Society for Free Radical Research-Asia (SFRR-Asia) / 8th Conference of Asian Society for Mitochondrial Research and Medicine (ASMRM) / 11th Conference of Japanese Society of Mitochondrial Research and Medicine (J-mit): Kagoshima Citizens' Culture Hall, Kagoshima, Japan; 2011/9/2
4. Ishida S. Astaxanthin increases choroidal blood flow. Special Interest Group; A Radical Approach to Aging Eye Disease. Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO): Fort Lauderdale, USA; 2011/5/2
5. Ishida S. Renin-angiotensin system and diabetic retinopathy. The 25th APAO (Asia-Pacific Academy of Ophthalmology): Beijing, China; 2010/9/17
6. Ishida S. Molecular mechanisms underlying neuronal dysfunction in diabetic retinopathy. The Association for Research in Vision and Ophthalmology (ARVO) / Japanese Ophthalmological Society (JOS) Symposium: Nagoya Congress Center, Nagoya, Japan; 2010/4/15
7. 石田 晋. 眼組織レニン-アンジオテンシン系の成立. イブニングセミナー「第6回 Pfizer Ophthalmics Award Japan 受賞記念講演」. 第64回日本臨床眼科学会(2010年11月11日、神戸ポートピアホテル、神戸)
8. 石田 晋. 糖尿病網膜症におけるレニン-

- アンジオテンシン系の役割. シンポジウム「糖尿病網膜症治療の進歩」. 第 25 回日本糖尿病合併症学会 (2010 年 10 月 22 日、びわ湖ホール・ピアザ淡海 (大津市))
9. 石田 晋. レニン-アンジオテンシン系をターゲットとした糖尿病網膜症の新しい治療戦略. シンポジウム「これからの眼科における新しい治療薬」. 第 30 回日本眼薬理学会 (2010 年 10 月 2 日、東京コンファレンスセンター、東京)
 10. 石田 晋. 抗 VEGF 薬の薬剤特性から考えた使い分け. サブスペシャリティサウンダー「網膜硝子体疾患の新しい診断と治療」. 第 114 回日本眼科学会総会 (2010 年 4 月 18 日、名古屋国際会議場、名古屋)
 11. 石田 晋. 抗 VEGF 療法におけるアイソフォーム選択性の理論. ランチョンセミナー「抗 VEGF 薬の選択: 理論と実際」. 第 114 回日本眼科学会総会 (2010 年 4 月 17 日、名古屋国際会議場、名古屋)
 12. 石田 晋. 受容体随伴プロレニン系と脈絡膜血管新生. シンポジウム「加齢黄斑変性の病態解明」. 第 114 回日本眼科学会総会 (2010 年 4 月 15 日、名古屋国際会議場、名古屋)
 13. Ishida S, Satofuka S, Ichihara A, Nagai N, Noda K, Ozawa Y, Fukamizu A, Oike Y, Itoh H, Tsubota. Receptor-associated prorenin system contributes to diabetes-induced retinal inflammation. The 4th Congress of the Asia-Pacific Vitreo-Retinal Society: Taipei, Taiwan; 2009/11/12
 14. Kubota S, Kurihara T, Noda K, Ozawa Y, Oike Y, Ishida S, Tsubota K. Resveratrol suppresses ocular inflammation in endotoxin-induced uveitis. The 9th World Congress on Inflammation: Keio Plaza Hotel, Tokyo, Japan; 2009/7/6-10
 15. 持丸博史、高橋枝里、厚東隆志、野田航介、小沢洋子、谷原秀信、佐谷秀行、石田 晋、坪田一男. ヒアルロン酸およびヒアルロン酸受容体 CD44 の脈絡膜新生血管における関与. 第 43 回 眼炎症学会 (2009 年 7 月 10 日、大阪国際会議場、大阪)
 16. 佐々木真理子、小沢洋子、栗原俊英、野田航介、石田 晋、坪田一男. ルテインによるマウス網膜炎モデルにおける網膜神経保護効果の解析. 第 51 回 老年医学会 (2009 年 6 月 18 日、パシフィコ横浜、横浜)
 17. 石田 晋. 加齢黄斑変性の分子病態. 第 9 回抗加齢医学会 (2009 年 5 月 29 日、ホテル日航東京、東京)
 18. 久保田俊介、石田 晋、坪田一男. 抗加齢物質レスベラトロールによる糖尿病網膜症の病態改善. 第 9 回 抗加齢医学会 (2009 年 5 月 28 日、ホテル日航東京、東京)
 19. 石田 晋、里深信吾、伊藤 裕、市原淳弘. 糖尿病網膜症と receptor-associated prorenin system (RAPS). 第 82 回 内分泌学会 (2009 年 4 月 23 日、群馬県民会館、前橋)
 20. 石田 晋. 糖尿病網膜症における薬物療法の現状と今後の展望. シンポジウム「テラーメイド薬物療法の実践と可能性」. 第 113 回日本眼科学会 (2009 年 4 月 17 日、東京国際フォーラム、東京)
 21. 小沢洋子、佐々木真理子、栗原俊英、野田航介、石田 晋、坪田一男. ルテインによるマウス網膜炎モデルにおける網膜神経保護効果の解析. 第 113 回 日本眼科学会 (2009 年 4 月 16 日、東京国際フォーラム、東京)
 22. 久保田俊介、栗原俊英、野田航介、小沢洋子、石田 晋、坪田一男. 抗酸化物質レスベラトロールの糖尿病網膜症への影響. 第 113 回 日本眼科学会 (2009 年 4 月 16 日、東京国際フォーラム、東京)
 23. 持丸博史、高橋枝里、厚東隆志、野田航介、小沢洋子、谷原秀信、佐谷秀行、石田 晋、坪田一男. ヒアルロン酸およびヒアルロン酸受容体 CD44 の脈絡膜新生血管における関与. 第 113 回 日本眼科学会 (2009 年 4 月 16 日、東京国際フォーラム、東京)
 24. 石田 晋. 脈絡膜血管新生における炎症機序と病態抑制. シンポジウム「抗血管新生治療の新戦略 血管細胞生物学からのアプローチ」. 第 113 回日本眼科学会 (2009 年 4 月 16 日、東京国際フォーラム、東京)
6. 研究組織
- (1) 研究代表者
石田 晋 (ISHIDA SUSUMU)
北海道大学・大学院医学研究科・教授
研究者番号: 10245558
 - (2) 研究分担者
なし ()
研究者番号:
 - (3) 連携研究者
なし ()
研究者番号: