

野上 正行
2015.5.12

学歴

- 1971年 3月 名古屋工業大学・窯業工学科 卒業
1973年 3月 名古屋工業大学・工学研究科修士課程 修了

職歴

- 1973年 4月 セントラル硝子株式会社
1974年 7月 通商産業省 工業技術院 大阪工業技術試験所 研究員
1987年 4月 愛知工業大学 助教授（応用化学科）
1994年 3月 名古屋工業大学 助教授（材料工学科）
1996年 4月 名古屋工業大学 教授（材料工学科）
2014年 4月 1日 公益財団法人 豊田理化学研究所 フェロー

個人情報

野上正行

2015.5.12

所属学会

日本セラミックス協会、日本ゾルゲル学会

職歴以外の活動等

- レンセラーワーク大学招聘研究員（科学技術庁在外研究員）（1982年9月～1983年9月）
日本ゾルゲル学会 会長 （2008年7月～2013年8月）
日本セラミックス協会 ガラス部会長 （2010年4月～2012年3月）
フランス国立科学研究中心（CNRS） Senior Researcher (2010年1月～2010年7月)
名古屋工業大学・プロジェクト教授 （2011年4月～2012年3月）
名古屋産業科学研究所 上席研究員 （2012年4月～2015年3月）
中国科学院外国人招聘研究者 上海珪酸塩研究所 客員教授 (2012年9月～2013年7月)
ベトナム・Duy tan 大学 客員教授 （2012年9月～ 現在 ）

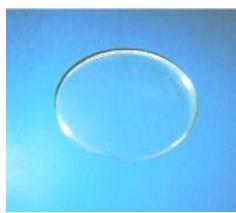
研究成果

2015.5.12 野上 正行

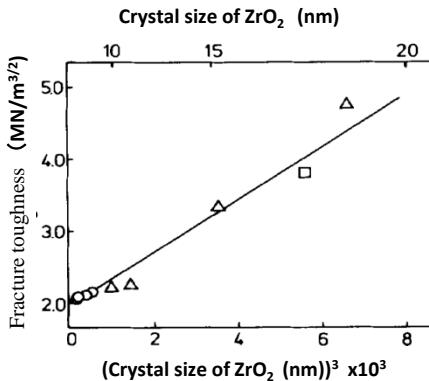
ガラスやセラミックスなどの無機材料の製造法として注目されているゾルゲル法は、有機化合物や無機塩を原料にし、その反応とゲル化過程を経て作られるもので、材料の高機能化や省エネの観点から多くの期待を集めている。この分野の草分けとして1970年代に研究に着手し、ゾルゲルプロセスの解明とともに、多くの新しい機能性ガラスの開発に成功してきた。以下、それらの概要を記す。

1. ゾルゲルプロセスの解明と新種ガラスの開発

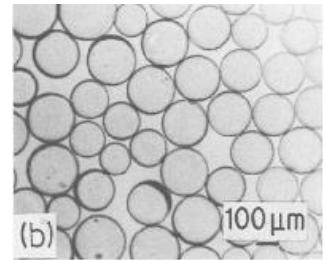
ゾルゲル法では、通常のガラス作製のように原料の溶融過程を経る必要がないことから、溶融法では得られないガラスの作製が可能である。1000°Cの低温で石英ガラスのできることを世界で初めて発表したのを始め、高強度で高韌性な性質を示す $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ や $\text{ZrO}_2\text{-SiO}_2$ 系ガラスの作製にも成功し、機能性ガラスの作製法としてゾルゲル法の優位性を示すことができた。更にゾルゲル法を応用した中空ガラス微小球の開発も行った。



“Glass formation through hydrolysis of $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ with NH_4OH and HCl solution” J. Non-cryst. Solids, 37, 191~201 (1980).



“ ZrO_2 -transformation-toughened glass-ceramics prepared by the sol-gel process from metal alkoxides” J. Am. Ceram. Soc., 69, 99~102 (1986).

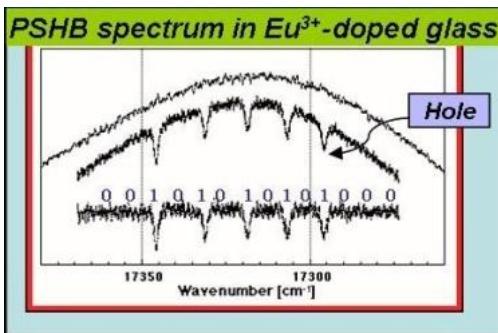


“Fabrication of hollow glass microspheres in the $\text{Na}_2\text{O}\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ system from metal alkoxides” J. Mater. Sci., 17, 2845~2649 (1983).

2. 希土類イオンドープガラス

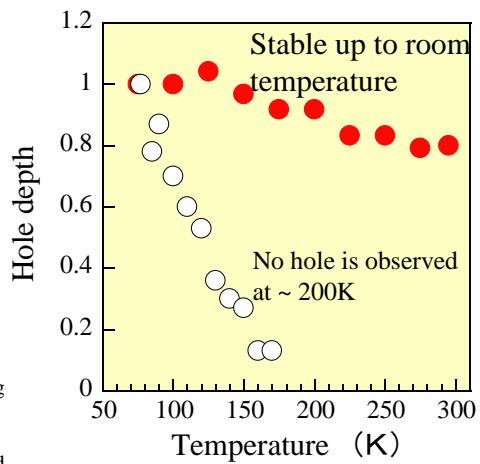
2.1 希土類イオンドープガラスのスペクトルホールバーニング現象

スペクトルホールバーニング現象とは、レーザを照射することで光吸収スペクトル上にホールを形成するもので、超高密度メモリーへの応用が考えられている。ゾルゲル法で作製した希土類イオンドープガラスでは、希土類イオン周りの構造変化によってホールが形成し、更に水素ガスで加熱処理することで、室温でも安定してホールバーニングが観測できることを明らかにした。



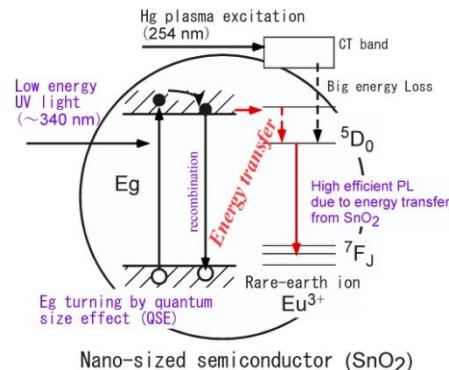
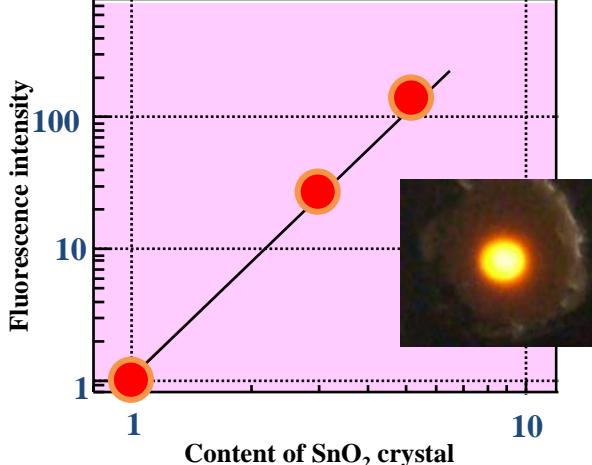
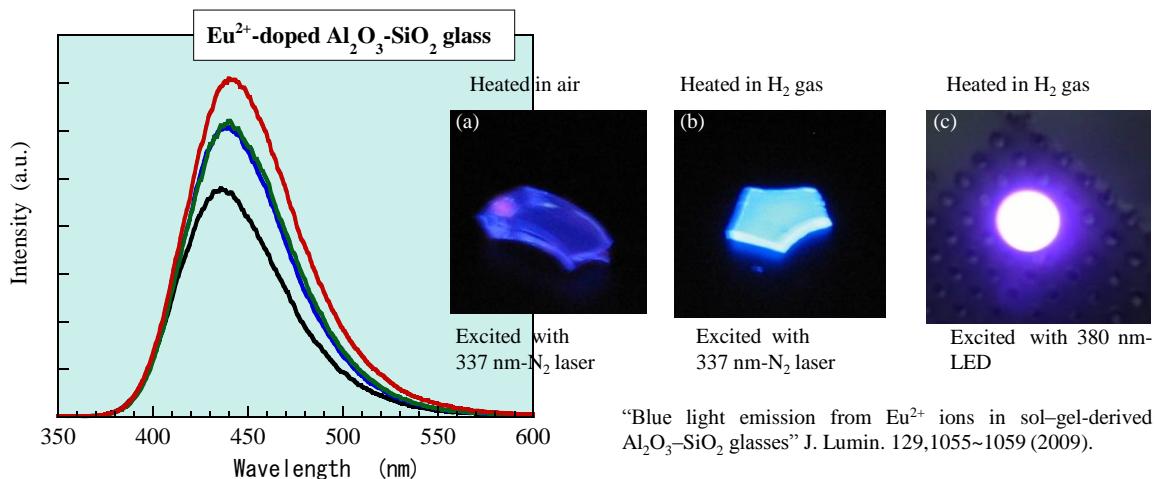
“Room-temperature persistent spectral hole burning of Eu^{3+} coupling with Al^{3+} in glass” Phys. Rev. B, 63, 104205-1~6 (2001).

“Room temperature persistent spectra hole burning in Sm^{2+} -doped silicate glasses prepared by the sol-gel process” Appl. Phys. Lett. 66, 2952~2954 (1995).



2.2 希土類イオンドープガラスの発光特性

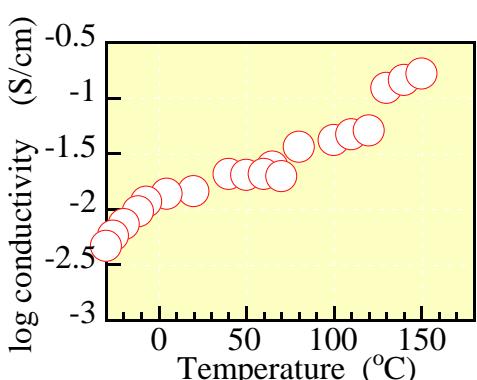
希土類イオンドープガラスの発光特性に及ぼすガラス母材やガラス中に析出する結晶の影響についても調べた。 Eu^{3+} イオンドープ $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ガラスを水素ガス中で加熱すると Eu^{3+} イオンが Eu^{2+} イオンに還元される。このガラスは450nmの波長にピークをもつ極めて強く発光することを示した。また Eu^{3+} イオンドープ $\text{SnO}_2\text{-SiO}_2$ ガラスを加熱してナノサイズの SnO_2 結晶を析出させると、強度が元のガラスに比較して数百倍高い赤色発光することがわかった。これは SnO_2 結晶に吸収したエネルギーの Eu^{3+} イオンへの移動に因るものであることを示した。



“Laser induced SnO_2 crystallization and fluorescence properties in Eu^{3+} doped- $\text{SnO}_2\text{-SiO}_2$ glasses” Phys. Rev. B, 68, 104204/1~104204/7 (2003).

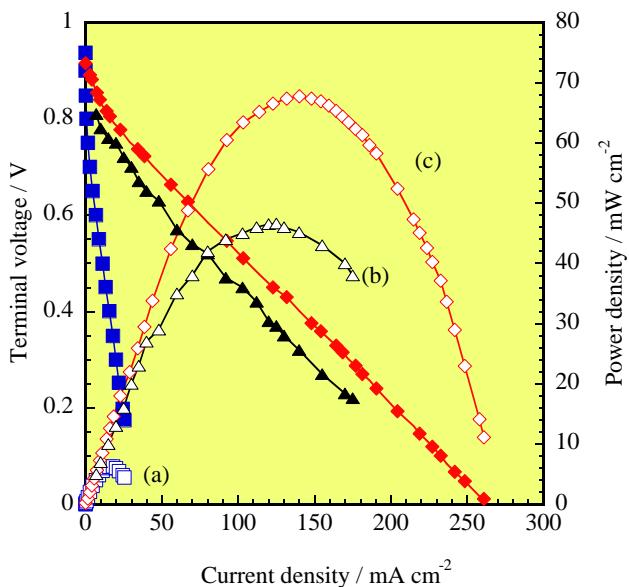
3. プロトン伝導性ガラス

ゾルゲルガラスに含まれている水素イオン(プロトン)の移動機構について調べた。細孔中に吸着した水によって、水酸基から乖離したプロトンが水分子と水酸基との間をホッピングすることで電導度が測定されることを示し、-50~150°Cの広い温度域で、 10^{-3}S/cm 以上の電導度を有するガラスの作製に成功した。このようなガラスを電解質にした燃料電池を組み立て、実際に発電させ、燃料電池として動作することを確認した。低温型燃料電池は車両・家庭用燃料電池として注目されているが、ナフィオンに替わる化学的・熱的安定性に優れた燃料電池用電解質膜として応用できることを示した。



“Evidence of water-cooperative proton conduction in silica glass” Phys. Rev. B, 18, 12108~12112 (1997).

“Fast proton-conducting $\text{P}_2\text{O}_5\text{-ZrO}_2\text{-SiO}_2$ glasses” Appl. Phys. Lett. 71, 1323~1325 (1997).



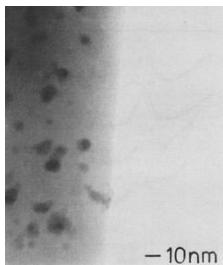
a) "A sol-gel-derived glass as a fuel cell electrolyte" Adv. Mater., 12, 1370-1372 (2000).

b) "Development of new glass composite membranes and their properties for low temperature H₂/O₂ fuel Cells" Chem. Phys. Chem. 8, 2227~2234 (2007).

c) "Synthesis and characterization of proton conducting inorganic-organic hybrid nano-composite films from mixed phosphotungstic acid/ phosphomolybdic acid/tetramethoxysilane /3-glycidoxypropyl-trimethoxysilane/phosphoric acid for H₂/O₂ fuel cells" J. Renewable Sustainable Energy 1, 631063106-1~19 (2009).

4. 半導体ナノ粒子ドープガラス

半導体や金属を数nm程度にまで小さくすると、電子と正孔の閉じ込め効果によって光学非線形特性が顕著に表れてくる。CdS, CdSe, PbS, PbTe, CuClなどの化合物やAg, Au, Cuなどの金属微粒子をガラスにドープすることが検討されているが、有毒性元素や希少金属を取り扱うので通常の溶融法での作製には問題が多い。ゾルゲル法を採用することで上記問題が大幅に改善されると考え、その作製方法を初めて提案し、実際に各種化合物や金属微粒子ドープガラスの作製に成功するとともに、光学非線形特性の発現を確認した。

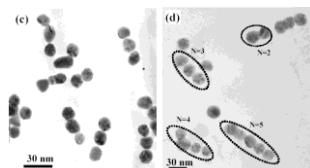


"CdS microcrystal-doped silica glass prepared by the sol-gel process" J. Non-cryst. Solids, 122, 101~106 (1990).

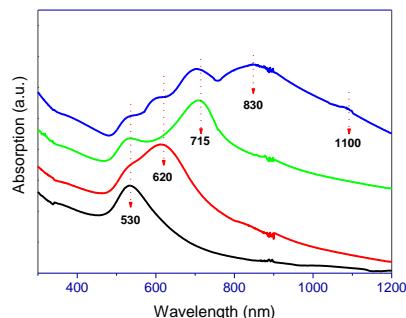
"Sol-gel synthesis of cadmium telluride-microcrystal-doped silica glasses" J. Am. Ceram. Soc., 75, 220~23 (1992).

5. 自己組織化法で作製する金属ナノ粒子

塩化金酸などの無機塩を原料にし、金、銀、白金などの金属ナノ粒子の合成を検討し、単結晶で様々な形状を有したナノ粒子を得ることに成功した。写真は球状粒子を数個鎖状に接合した金粒子である。ナノ粒子の表面やその接合部に電場が集中し強い表面プラズモン共鳴(SPR)が発現するが、鎖状に接合することでSPR波長を長波長側にシフトすることができ、優れた光応用素子になることを示した。

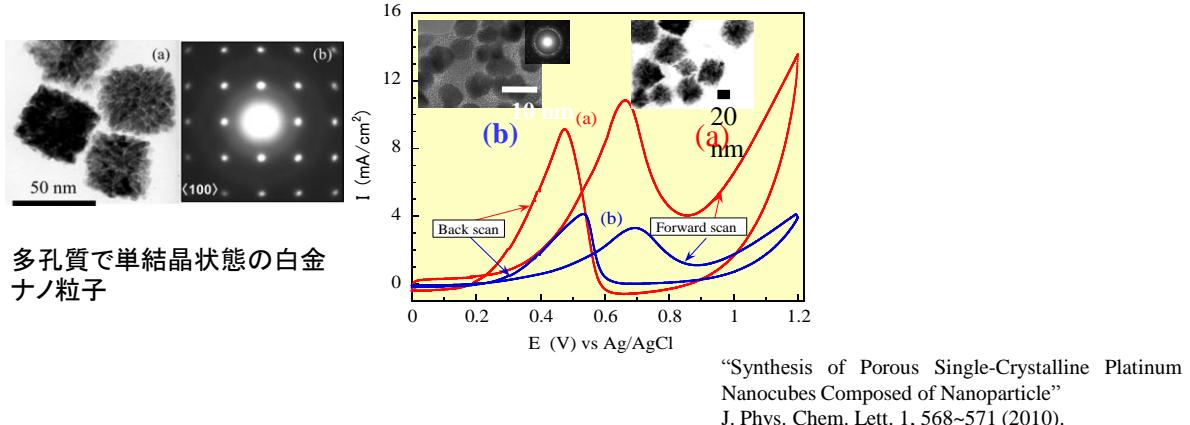


金ナノ粒子の接合体



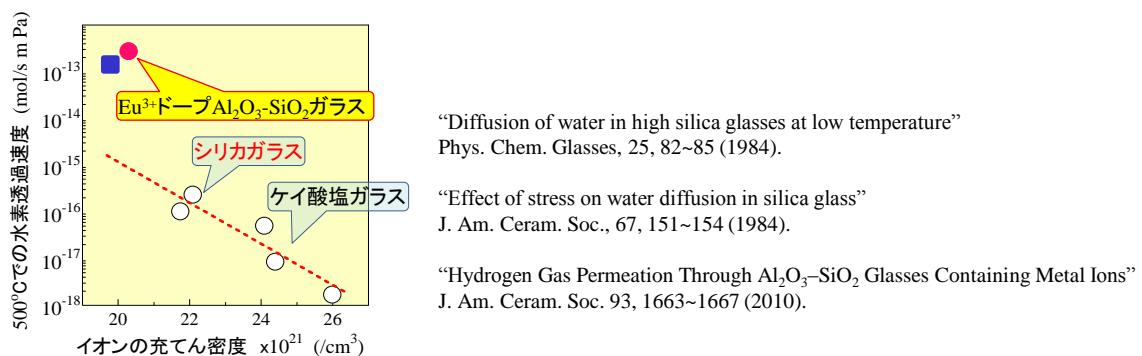
"Controlled surface-plasmon coupling in SiO₂-coated gold nanochains for tunable nonlinear optical properties" Appl. Phys. Lett. 88, 081110/1~081110/3 (2006)

下の写真は、数nmサイズの白金粒子が立方体状に集合したもので、多孔質でありながら単結晶状態であるといつた特徴を有している。白金粒子は触媒として幅広く利用されているが、このような形状を取ることで、従来のものに比べて数倍高い触媒特性を示すことも明らかにした。



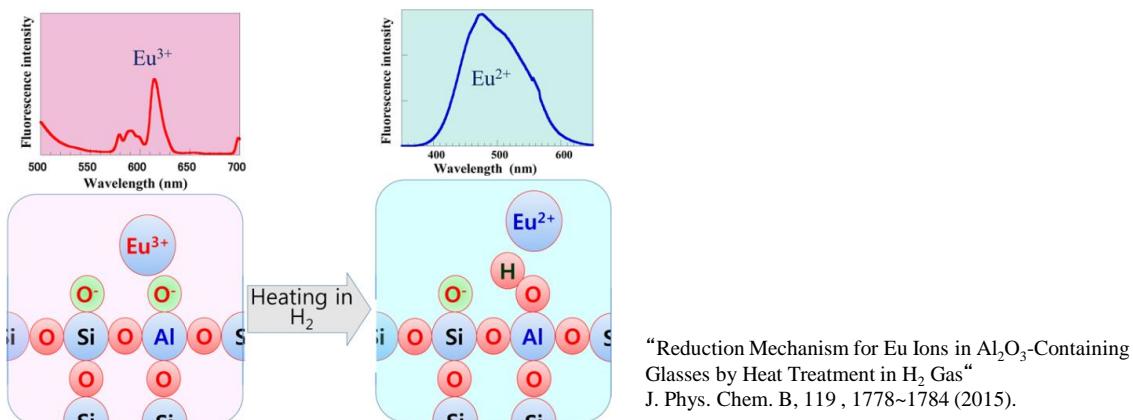
6. ガラスのガスとの反応

ガラスへの水の拡散や水和現象についての基礎的研究を継続して行っている。水素ガスの拡散・透過現象について研究し、極めて高い水素ガス透過特性を示すガラスを発見した。



7. ガラス中でのガス高速移動現象の解明とその応用（2014年度の成果）

Eu_2O_3 をドープした $\text{Na}_2\text{O}\text{-}\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ガラスへの水素分子の移動と反応について検討した。水素分子がガラス中に拡散し Eu^{3+} イオンを2価に還元することを示した。このような反応が起こるためにはガラス構成イオンとして Al^{3+} イオンの存在が必須であることが分かった。反応メカニズムは現在検討中であるが、拡散してきた水素が Eu^{3+} イオン周りの $\text{Al}-\text{O}$ 多面体と反応し $\text{Al}-\text{OH}$ を形成すると同時に Eu^{3+} イオンを還元すると考え、考察を進めている。



主要論文リスト

野上 正行
2015. 5. 12

1. ガラス作製のゾルゲルプロセス

ゾルゲル法によるガラス生成過程の追求と、その方法による新しい機能性ガラスの作製について調べた。

1. Glass formation through hydrolysis of $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ with NH_4OH and HCl solution
M.Nogami, Y.Moriya
J. Non-cryst. Solids, 37, 191~201 (1980).
2. Glass preparation of the ZrO_2 - SiO_2 system by the sol-gel process from metal alkoxides
M.Nogami
J. Non-cryst. Solids, 69, 415~423 (1984).
3. ZrO_2 -transformation-toughened glass-ceramics prepared by the sol-gel process from metal alkoxides
M.Nogami, M.Tomozawa
J. Am. Ceram. Soc. 69, 99~102 (1986).
4. Sol-gel preparation of SiO_2 glasses containing Al_2O_3 or ZrO_2
M.Nogami
J. Non-cryst. Solids 178, 320~326 (1994).
5. Novel electrochemical interfaces with a tunable kinetic barrier by self-assembling organically modified silica gel and gold nanoparticles
S. Bharathi, M. Nogami, S. Ikeda
Langmuir, 17, 1~4 (2001).
6. White light emission from radical carbonyl-terminations in Al_2O_3 - SiO_2 porous glasses with high luminescence quantum efficiencies
T. Hayakawa, A. Hiramitsu, M. Nogami
Appl. Phys. Lett. 82, 2975~2977 (2003).
7. Facile One-Step Synthesis of Highly Ordered Bimodal Mesoporous Phosphosilicate Monoliths
L. Xiong, J. Shi, L. Zhang, M. Nogami
J. Am. Chem. Soc. 129, 11878~11879 (2007).

2. 希土類イオンドープガラス

希土類イオンドープガラスのゾルゲル法による作製に関する研究。特に室温で永続性のあるスペクトルホールバーニングガラスの作製に初めて成功し、その発現機構を明らかにした。

1. Room temperature persistent spectra hole burning in Sm^{2+} -doped silicate glasses prepared by the sol-gel process
M.Nogami, Y.Abe, K.Hirao, D.H.Cho
Appl. Phys. Lett. 66, 2952~2954 (1995).
2. Persistent spectral hole burning of sol-gel-derived Eu^{3+} -doped SiO_2 glass
M. Nogami, T. Hayakawa
Phys. Rev. B 56, R14235~14238 (1997).
3. Spectral hole burning and excited electrons in Sm^{2+} -doped Al_2O_3 - SiO_2 glasses
M.Nogami, Y.Abe
Phys. Rev. B, 56, 182~186 (1997).
4. Persistent spectral hole burning in Eu^{3+} -doped aluminosilicate glass at high temperature
M. Nogami, Y. Abe
J. Opt. Soc. Am. B 15, 680~683 (1998).

5. Persistent spectral hole burning in Eu³⁺-doped silicate glasses codoping Al³⁺ and P⁵⁺ ions
M. Nogami, T. Nagakura, T. Hayakawa T. Sakai
Chem. Mater. 10, 3991~3995 (1998).
6. Effect of hydroxyl bonds on persistent spectral hole burning in Eu³⁺-doped BaO-P₂O₅ glasses
M. Nogami, N. Umehara, T. Hayakawa
Phys. Rev. B, 58, 6166~6171 (1998).
7. Room-temperature photochemical hole burning in Eu³⁺-doped Al₂O₃-SiO₂ glass
M. Nogami, T. Hayakawa, T. Ishikawa
Appl. Phys. Lett. 75, 3072~3075 (1999).
8. Spectral hole burning quantum efficiency and electron traps in Sm²⁺-ion-doped Al₂O₃-SiO₂ glasses
H. Song, T. Hayakawa, **M. Nogami**
Phys. Rev. B, 59, 11760~11766 (1999).
9. Spectral hole burning and x-ray irradiation in Eu³⁺-doped glass
M. Nogami, S. Ito
Phys. Rev., B, 61, 14295~14298 (2000).
10. Room-temperature persistent spectral hole burning of Eu³⁺ coupling with Al³⁺ in glass
M. Nogami, T. Ishikawa
Phys. Rev., B, 63, 104205-1~6 (2001).
11. Fast spectral hole burning in Sm²⁺-Doped Al₂O₃-SiO₂ glasses
M. Nogami, K. Suzuki
Adv. Mater. 14, 923~926 (2002).
12. Formation of Sm²⁺ ions and spectral hole burning in x-ray irradiated glasses
M. Nogami, K. Suzuki
J. Phys. Chem., 106, 5395~5399 (2002).
13. Laser induced SnO₂ crystallization and fluorescence properties in Eu³⁺doped-SnO₂-SiO₂ glasses
M. Nogami, A. Ohno, H. You
Phys. Rev. B, 68, 104204/1~104204/7 (2003).
14. Laser precipitation of SnO₂ nanocrystals in glass and energy transferred-fluorescence of Eu³⁺ ions
M. Nogami, Y. Ohno
J. Non-cryst. Solids, 330, 264~267 (2003).
15. White light emission from radical carbonyl-terminations in Al₂O₃-SiO₂ porous glasses with high luminescence quantum efficiencies
T. Hayakawa, A. Hiramitsu, **M. Nogami**
Appl. Phys. Lett. 82, 2975~2977 (2003).
16. Three-photon-excited fluorescence of Al₂O₃-SiO₂ glass containing Eu³⁺ ions by femtosecond laser irradiation
H. You, **M. Nogami**
Appl. Phys. Lett., 84, 2076~2078 (2004).
17. New Hole-Burning Observations in Eu³⁺-Ion-Doped Glasses
M. Nogami, G. Kawamura, L. Dapvril, K. Goto
Adv. Mater. 19, 2347~2350 (2007).
18. Blue light emission from Eu²⁺ ions in sol-gel-derived Al₂O₃-SiO₂ glasses
Y. Kishimoto, X. Zhang, T. Hayakawa, **M. Nogami**
J. Lumin. 129, 1055~1059 (2009).

3. プロトン伝導ガラス

低温型燃料電池用電解質として利用されているナフィオンに匹敵するプロトン伝導度を示すセラミック電解質の開発にはじめて成功し、その電導機構の解明と燃料電池への応用研究を行った。

1. Evidence of water-cooperative proton conduction in silica glass

M. Nogami, Y Abe

Phys. Rev. B, 18, 12108~12112 (1997).

2. A sol-gel-derived glass as a fuel cell electrolyte

M. Nogami, H. Matsushita, Y. Goto, T. Kasuga

Adv. Mater. 12, 1370-1372 (2000).

3. Dynamics of Proton Transfer in the Sol-Gel-Derived $P_2O_5-SiO_2$ Glasses

M. Nogami, Y. Daiko, T. Akai, T. Kasuga

J. Phys. Chem. B, 105, 4653~4656 (2001).

4. Proton conduction and pore structure in sol-gel glasses

Y. Daiko, T. Kasuga, **M. Nogami**

Chem. Mater. 17, 4624-4627 (2002).

5. Pore-controlled proton conducting silica films

H. Li, **M. Nogami**

Adv. Mater. 14, 912~914 (2002).

6. Preparation of $P_2O_5-SiO_2$ Glasses with Proton Conductivity of ~100 mS/cm at Room Temperature

M. Nogami, Y. Tarutani, Y. Daiko, S. Izuhara, T. Nakao, T. Kasuga

J. Electrochem. Soc., 151, A2095~A2099 (2004).

7. Structural and Transport Properties of Mixed Phosphotungstic Acid/Phosphomolybdic Acid/ SiO_2 Glass Membranes for H_2/O_2 Fuel Cells

T. Uma, **M. Nogami**

Chem. Mater. 19, 3604~3610 (2007).

8. Synthesis and characterization of mixed TiO_2/ZrO_2 glass composite membranes

T. Uma, **M. Nogami**

J. Phy.Chem.C, 111, 16635~16639 (2007).

9. Synthesis and Characterization of Proton Conducting Inorganic-Organic Hybrid Nanocomposite Membranes Based on mixed PWA-PMA-TEOS-GPTMS- H_3PO_4 -APTES for H_2/O_2 Fuel Cells.

G. Lakshminarayana, **M. Nogami**

J. Phys. Chem. C, 113, 14540~14550 (2009).

10. Anhydrous Proton Conducting Inorganic–Organic Composite Membranes Based on

Tetraethoxysilane/Ethyl-Triethoxysilane/Trimethylphosphate and 1-Butyl-3-methylimidazolium-bis(trifluoromethylsulfonyl)imide

G. Lakshminarayana, **M. Nogami**, I. V. Kitykb

J. Electrochem. Soc. 157, B892~B899 (2010).

11. Anhydrous Proton Conducting Hybrid Membrane Electrolytes for High Temperature (>100°C) Proton Exchange Membrane Fuel Cells

G. Lakshminarayana, R. Vijayaraghavan, **M. Nogami**, I. V Kitykc

J. Electrochem. Soc. 158, B376~B383 (2011).

12. Proton conducting hybrid membranes for medium temperature (>100 °C) fuel cells

G. Lakshminarayana, **M. Nogami**

Ionics, 17, 287~291 (2011).

13. Proton conduction in ionic liquid-modified $P_2O_5-SiO_2$ glasses

M. Nogami, A. Kato, M. Nakayama, G. Lakshminarayana

J. Non-cryst. Solids, 358, 3495~3500 (2012).

14. Synthesis of mixed composite membranes based polymer/HPA: Electrochemical performances on low temperature PEMFCs

T. Uma, **M. Nogami**

J. Membrane Sci. 411/412, 109~116 (2012).

15. Proton conductivity and structural properties of precursors mixed PVA/PWA-based hybrid composite membranes

T. Uma, **M. Nogami**

J. Solid State Electrochem. 18, 97~1104 (2014).

4. 半導体ナノ粒子ドープガラス

化合物半導体ナノ粒子ドープガラスの作製とその3次非線形特性について調べた。

1. Preparation of small-particle-size, semiconductor CdS-doped silica glasses by the sol-gel process

M. Nogami, K.Nagasaki, E.Kato

J. Am. Ceram. Soc., 73, 2097~99 (1990).

2. Preparation and nonlinear optical properties of quantum-sizes CuCl-doped silica glass by the sol-gel process

M. Nogami, Y.Zhu, Y.Tohyama, K.Nagasaki, T.Tokizaki, A.Nakamura

J. Am. Ceram. Soc., 74, 238~40 (1991).

3. Sol-gel synthesis of cadmium telluride-microcrystal-doped silica glasses

M. Nogami, K.Nagasaki, T.Suzuki

J. Am. Ceram. Soc., 75, 220~23 (1992).

4. Oxidation of cadmium chalcogenide microcrystals doped in silica glasses prepared by the sol-gel process

M. Nogami, A.Kato

J. Non-cryst. solids, 163, 242~248 (1993).

5. Preparation and optical properties of sol-gel derived ZnSe crystallites doped in glass films

G.Li, **M. Nogami**

J. Appl. Phys., 75, 4276~4278 (1994).

5. Sol-gel method for synthesizing visible photoluminescent nanosized Ge-crystal-doped silica glasses

M. Nogami, Y.Abe

Appl. Phys. Lett., 65, 2545~2547 (1994).

6. Formation of small-sized $\text{CdS}_{x}\text{Se}_{1-x}$ crystals in sol-gel-derived SiO_2 glasses

M. Nogami, Y.Abe

J. Am. Ceram. Soc. 78, 1066~1070 (1995).

7. Influence of adsorbed CdS nanoparticles on ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_J$ emissions in Eu^{3+} -doped silica gel

T. Hayakawa, S. Tamil Selvan **M. Nogami**

J. Lumin., 87/89, 532~534 (2000).

8. Fabrication of Twin-Linked Gold Nanoparticles and Their Linear/Nonlinear Optical Properties

S. Matsubara, T. Hayakawa, Y. Yang, **M. Nogami**, S. Okamoto, N. Koshikawa

J. Phys. Chem. C, 112, 13917~13921 (2008).

5. 金属ナノ粒子

化学反応法による金、白金、銀などの金属ナノ粒子の作製法と光学非線形および触媒特性についての研究し、様々な形状を有した金属ナノ粒子の作製に成功するとともに、光学・触媒特性の形態依存性を明らかにした。

1. Enhancement of third-order optical nonlinearities in 3-dimensional films of dielectric shell capped Au composite nanoparticles
Y. Yang, **M. Nogami**, J. Shi, H. Chen, G. Ma, S. Tang
J. Phys. Chem. B, 109, 4865~71 (2005).
2. Controlled surface-plasmon coupling in SiO₂-coated gold nanochains for tunable nonlinear optical properties
Y. Yang, **M. Nogami**, J. Shi, H. Chen, G. Ma, S. Tang
Appl. Phys. Lett. 88, 081110/1~081110/3 (2006).
3. Self-Assembled Silver Nanochains for Surface-Enhanced Raman Scattering
Y. Yang, J. Shi, T. Tanaka, **M. Nogami**
Langmuir, 23, 12042~12047 (2007).
4. Facile assembling of gold nanorods with large aspect ratio and their surface-enhanced Raman scattering properties
G. Kawamura, Y. Yang, **M. Nogami**
Appl. Phys. Lett. 90, 261908-1~3 (2007).
5. Solvothermal Synthesis of Multiple Shapes of Silver Nanoparticles and Their SERS Properties
Y. Yang, S. Matsubara, L. Xiong, T. Hayakawa, **M. Nogami**
J. Phys. Chem. C, 111, 9095~9104 (2007).
6. End-to-End Assembly of CTAB-Stabilized Gold Nanorods by Citrate Anions
G. Kawamura, Y. Yang, **M. Nogami**
J. Phys. Chem. C, 112, 10632~10636 (2008).
7. Application of a conproportionation reaction to a synthesis of shape-controlled gold nanoparticles
G. Kawamura **M. Nogami**
J. Crystal Growth 311 4462~4466 (2009).
8. Synthesis of Porous Single-Crystalline Platinum Nanocubes Composed of Nanoparticles
M. Nogami, R. Koike, R. Jalem, G. Kawamura, Y. Yang, Y. Sasaki
J. Phys. Chem. Lett. 1, 568~571 (2010).
9. Highly monodisperse cubic and octahedral rhodium nanocrystals: Their evolutions from sharp polyhedrons into branched nanostructures and surface-enhanced Raman scattering
N. V. Long, N. D. Chien, H. Hirata, T. Matsubara, M. Ohtaki, **M. Nogami**
J. Crystal Growth, 320, 78~89 (2011).
10. Electrochemical Characterization of a Porous Pt Nanoparticle “Nanocube-Mosaic” Prepared by a Modified Polyol Method with HCl Addition
R. Jalem, R. Koike, Y. Yang, M. Nakayama, **M. Nogami**
Nano Res. 4, 746~758 (2011).
11. Controlled fabrication of silver nanoneedles array for SERS and their application in rapid detection of narcotics
Y. Yang, Z-Y. Li, K. Yamaguchi, M. Tanemura, Z. Huang, D. Jiang, Y. Chen, F. Zhou.
M. Nogami
Nanoscale, 4, 2663~2669 (2012).
12. New Experimental Evidences of Pt–Pd Bimetallic Nanoparticles with Core–Shell Configuration and Highly Fine-Ordered Nanostructures by High-Resolution Electron Transmission Microscopy
N. V. Long, M. Ohtaki, T. Matsubara, M. T. Cao, **M. Nogami**
J. Phys. Chem. C, 116, 12265~12274 (2012).

13. Platinum and Palladium Nano-Structured Catalysts for Polymer Electrolyte Fuel Cells and Direct Methanol Fuel Cells

N. V. Long, and C. M. Thi, Y. Yang, **M. Nogami**, M. Ohtaki
J. Nanosci. Nanotechnol. 13, 4799~4824 (2013).

14. The development of mixture, alloy, and core-shell nanocatalysts with nanomaterial supports for energy conversion in low-temperature fuel cells

N. V. Long, Y. Yang, Ca. M. Thi, N. V. Minh, Y. Cao, **M. Nogami**
Nano Energy, 2, 636~676 (2013).

15. Controlled Synthesis and Characterization of Iron Oxide Nanostructures with Potential Applications for Gas Sensor and Environment

N. V. long, Y. Yang, M. Yuasa, C. M. Thi, Y. Cao, T. Nann, **M. Nogami**
RSC Adv. 4, 6383~6390 (2014).

16. Controlled Fabrication of “Tip-On-Tip” TERS Probes

Y. Yang, Z. Li, **M. Nogami**, M. Tanemura, Z. Huang
RSC Adv. 4, 4718~4722 (2014).

6. ガラスのガスとの反応

ガラスの水および水素ガスの拡散・透過現象について研究し、極めて高い水素ガス透過特性を示すガラスを発見した。

1. Diffusion of water in high silica glasses at low temperature

M. Nogami, Y. Moriya
Phys. Chem. Glasses, 25, 82~85 (1984).

2. Effect of stress on water diffusion in silica glass

M. Nogami, M. Tomozawa
J. Am. Ceram. Soc., 67, 151~154 (1984).

3. Hydrogen Gas Reaction with Eu³⁺-Doped Al₂O₃–SiO₂ Glasses

M. Nogami, K Watanabe, Y. Ito, H. Ito, H. Nakano
J. Am. Ceram. Soc. 93, 1663~1667 (2010).

4. Hydrogen Gas Permeation Through Al₂O₃–SiO₂ Glasses Containing Metal Ions

M. Nogami, H. Shiiba, G. A. Kleine, M. Nakayama, T. Hayakawa
J. Am. Ceram. Soc. 93, 3752~3756 (2010).

5. Copper reduction and hydroxyl formation by hydrogen process in alumino-silicate glasses

K. Guilherme, T. Hayakawa, **M. Nogami**
J. Phys. Chem. Solids, 72, 151~157 (2011).

6. Reduction Mechanism for Eu Ions in Al₂O₃-Containing Glasses by Heat Treatment in H₂ Gas

M. Nogami
J. Phys. Chem. B, 119, 1778~1784 (2015).