

Academic Program [Oral A] | 04. Physical Chemistry -Properties- : Oral A

📅 Sat. Mar 29, 2025 1:00 PM - 2:30 PM JST | Sat. Mar 29, 2025 4:00 AM - 5:30 AM UTC 🏢 [C]C303(C303, Bldg. 2, Area 2 [3F])

[[C]C303-4pm] 04. Physical Chemistry -Properties-

Chair: Daichi Eguchi, Tomohiro Fukushima

🍷 Japanese

1:00 PM - 1:10 PM JST | 4:00 AM - 4:10 AM UTC

[[C]C303-4pm-01]

Attenuated total reflection (ATR) UV-visible spectroscopy of organic semiconductor thin films

○SHION EDAMURA¹ (1. The Univ.of Rikkyo)

🍷 English

1:10 PM - 1:20 PM JST | 4:10 AM - 4:20 AM UTC

[[C]C303-4pm-02]

Stabilization of Inter-halogen Interfaces in Heterojunction Halide Perovskites.

○Yifei Xia¹, Most Farida Khatun¹, Takuya Okamoto^{1,2}, Biju Vasudevan Pillai^{1,2} (1. Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, 2. Research Institute for Electronic Science, Hokkaido University)

🍷 Japanese

1:20 PM - 1:30 PM JST | 4:20 AM - 4:30 AM UTC

[[C]C303-4pm-03]

Modulation of Ionic Conductivity Based on Control of Cavity Properties under Vibrational Strong Coupling

○Kasumi Goto¹, Hirotaka Motokawa², Masaki Itatani³, Tomohiro Fukushima^{3,4}, Kei Murakoshi³ (1. Hokkaido University, 2. Graduate School of Chemical Sciences and Engineering, Hokkaido University, 3. Faculty of Science, Hokkaido University, 4. JST-PRESTO)

🍷 English

1:30 PM - 1:40 PM JST | 4:30 AM - 4:40 AM UTC

[[C]C303-4pm-04]

Effects of Electric Field Intensity on Vibrational Strong Coupling for Design of Open Cavity

○Tianhao Ren¹, Masaki Itatani², Tomohiro Fukushima^{2,3}, Kei Murakoshi² (1. Graduate School of Chemical Sciences and Engineering, Hokkaido University, 2. Faculty of Science, Hokkaido University, 3. JST-PRESTO)

1:40 PM - 1:50 PM JST | 4:40 AM - 4:50 AM UTC

Break

🍷 Japanese

1:50 PM - 2:00 PM JST | 4:50 AM - 5:00 AM UTC

[[C]C303-4pm-05]

Incident angle dependence of ATR UV spectroscopy for organic semiconductor layered films

○Ayuna Hara¹ (1. RIKKYO UNIVERSITY)

🍷 Japanese

2:00 PM - 2:10 PM JST | 5:00 AM - 5:10 AM UTC

[[C]C303-4pm-06]

Luminescence Switching in Hybrid Systems of Spiropyran Derivative and PbS/CdS QDs: Shell-Thickness Dependence and Novel Mechanism

○Sota Morishita¹, Moe Yamamoto¹, Daichi Eguchi¹, Naoto Tamai¹ (1. Kwansei Gakuin university)

◆ Japanese

2:10 PM - 2:20 PM JST | 5:10 AM - 5:20 AM UTC

[[C]C303-4pm-07]

Pressure-dependent Elementary Exciton Processes of Lead Halide Perovskite Nanoplatelets Superlattices

○Takeshi Nishi¹, Taiki Yamashita¹, Daichi Eguchi¹, Naoto Tamai¹ (1. Kwansei Gakuin University)

◆ Japanese

2:20 PM - 2:30 PM JST | 5:20 AM - 5:30 AM UTC

[[C]C303-4pm-08]

Effect of Photochemical Doping on the Elementary Exciton Processes of CdSe Nanorods

○Yukina Kawaguchi¹, Eguchi Daichi¹, Naoto Tamai¹ (1. Kwansei Gakuin University)

有機半導体薄膜の減衰全反射(ATR)紫外可視分光研究

(立教大理) ○枝村詩音・上野 那美・田邊 一郎

Attenuated total reflectance (ATR) UV-visible spectroscopic studies of organic semiconductor thin films (*Rikkyo University*) Shion Edamura, Nami Ueno, Ichiro Tanabe

P3HT has attracted attention as a p-type semiconductor for organic thin-film solar cells, and we have been tracking the change in the crystal structure of P3HT due to the film formation method. In this study, we compare the spectrum with p-type semiconductors with simple structures such as naphthalene, anthracene, and naphthacene, and prepare mixed films with n-type fullerenes to examine the photoresponse to visible light irradiation.

Keywords : Solar cell, Organic thin film semiconductor, Electronic state, Surface Analysis

P3HT、ナフタレン、アントラセン、ナフタセンをそれぞれ 0.01 g L^{-1} で四塩化炭素に溶かし、透過法で紫外可視吸収スペクトルを測定した。また、プラズマ処理したプリズム(サファイヤ製)に P3HT、ナフタレン、アントラセン、ナフタセンを蒸着し、透過法と ATR 法で紫外可視吸収スペクトルを測定した。

P3HT のプリズム表面における結晶構造について紫外可視吸収スペクトルから得られた結果に基づくと、P3HT は図 1 に示されるような構造をすることが明らかとなった。具体的には、プリズム表面近傍に形成される結晶層とその上部に存在するバルク結晶層という二層構造を取る。本研究では、P3HT 薄膜との比較としてナフタレン、アントラセン、ナフタセンのような単純な構造の p 型半導体の結晶構造について確認する。各種 p 型半導体の溶液と薄膜で紫外可視吸収スペクトルを測定した結果を図 2 に示す。まず、図 2(a)、(b)で 250nm 付近にすべての物質で溶液でも薄膜でもピークを確認できるところからベンゼン環一個分のピークであることが分かる。また、(a)と(b)を比較した際に、P3HT はピークが大幅にレッドシフトしているのに対して、ナフタセン、アントラセンはほとんど変化せず、ナフタセンもあまりシフトしていない。ここからナフタレン、アントラセン、ナフタセンなどの単純な構造の p 型半導体は P3HT のようにきれいに配列した結晶構造にはなりにくいことが分かった。さらに本研究では広く使用されている n 型半導体のフラーレンと合わせ混合膜にし、可視光照射を行ったときの光応答を検討する。

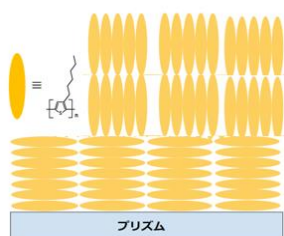


図 1 P3HT 薄膜のプリズム表面における結晶構造の模式図

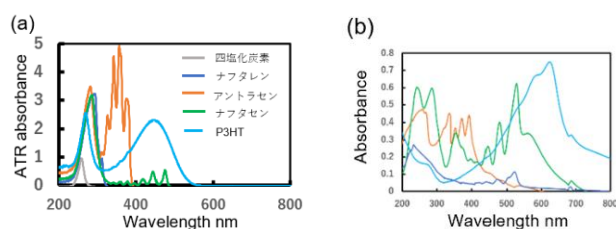


図 2 各種 p 型半導体の(a)四塩化炭素溶液の透過紫外可視スペクトルと(b)蒸着膜の ATR 紫外可視スペクトル

Stabilization of Inter-Halogen Interfaces in Heterojunction Halide Perovskites

(¹Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, ²Research Institute for Electronic Science, Hokkaido University) ○ Yifei Xia,¹ Most Farida Khatun,¹ Takuya Okamoto,^{1,2} Vasudevanpillai Biju^{1,2}

Keywords: Lead halide perovskite; Halide exchange; Single crystal; Sulfonic acid ligand; Surface passivation

Lead halide perovskites are promising for optoelectronic applications due to their unique optical and electronic properties such as halide-dependent tunable bandgaps and excellent carrier transport. Perovskite heterojunctions (PHJs) consisting of two or more perovskites with different halide compositions show efficient charge carrier transport.¹ However, halide mixing within the PHJs occurs spontaneously, leading to structural degradation.² The sulfate group is a candidate to suppress halide mixing by passivating interfacial halide vacancies and.³ In this study, we report the suppression of halide mixing between methylammonium lead bromide (MAPbBr₃) and iodide (MAPbI₃) single crystals using sulfonic acid-based ligands.

Monodentate sulfonic acid-sulfonamide ligands and 1,2-ethanedisulfonic acid are used for surface passivation of perovskite single crystals (Figure 1). The MAPbBr₃-MAPbI₃ PHJ is formed by contacting surface passivated single crystals. We demonstrate halogen mixing or exchange suppression using position-dependent PL spectra at the interface of the PHJs. The PHJ without any ligands showed halide mixing within a day of preparation. In contrast, the passivated PHJs show stable heterojunction structures for more than 5 days. This indicates the suppression of interfacial halide mixing in ligand-passivated PHJs using sulfonic acid-based ligands. We discuss the surface passivation using sulfonic acid-based ligands from the viewpoints of the stability and optical properties of PHJs.

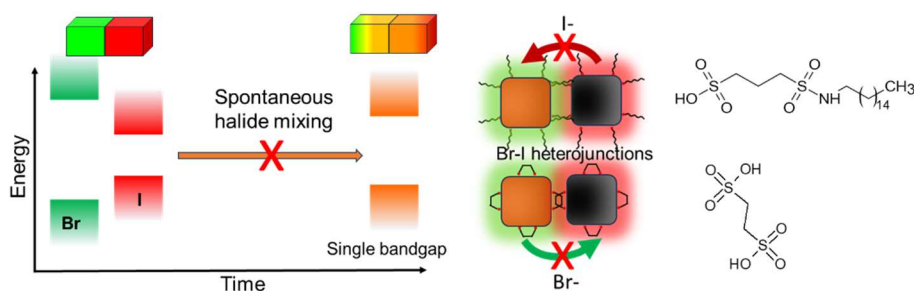


Fig. (1) A scheme of bandgap tailoring and surface passivation of MAPbBr₃-MAPbI₃ PHJs.

1) M. D. Shahjahan, T. Okamoto, L. Chouhan, B. M. Sachith, N. Pradhan, H. Misawa, V. Biju, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, 62, e202215947. 2) M. Lai, et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **2018**, 115, 11929–11934. 3) N. Fiuza-Maneiro, K. Sun, I. López-Fernández, S. Gómez-Graña, P. Müller-Buschbaum, L. Polavarapu, *ACS Energy Lett.* **2023**, 8, 1152–1191.

共振器特性の制御に基づく振動強結合下におけるイオン伝導度の変調

(北大理¹・北大院総化²・北大院理³・JST-さがけ⁴) ○後藤 香純¹・本川 弘貴²・板谷 昌輝³・福島 知宏^{3,4}・村越 敬³

Modulation of Ionic Conductivity Based on Control of Cavity Properties under Vibrational Strong Coupling (¹Faculty of Science, Hokkaido University, ²Graduate School of Chemical Sciences and Engineering, Hokkaido University, ³Department of Chemistry, Faculty of Science, Hokkaido University, ⁴JST-PRESTO) Kasumi Goto¹, Hiroataka Motokawa², Masaki Itatani³, Tomohiro Fukushima^{3,4}, Kei Murakoshi³

Vibrational strong coupling (VSC) with higher-order cavity modes is important for the application of VSC to chemistry. In this study, conductivity measurements with a Fabry-Perot cavity with different cavity length (3.0–125 μm) were used to evaluate the coupling strength with higher-order cavity modes, and explore the critical cavity length for quantum effects in VSC. Enhancement of molar ionic conductivity decreases with cavity length, which indicates that coupling to higher-order cavity modes shows lower improvement of ionic conductivity.

Keywords : Vibrational Strong Coupling; Ionic Conductivity; Fabry-Perot cavity; Hydration

【序論】真空場と物質振動モード間の相互作用により振動強結合状態が形成される。近年、Fabry-Perot (FP) 共振器内の水分子の振動強結合によるイオン伝導度の向上が報告された。^[1] 本研究ではガラス封入Ptマイクロ電極を用いて、高次共振器モードとの強結合下で共振器長が振動伝搬減衰長を越える系での伝導度の結合強度依存性を検討した。

【実験】CaF₂ 基板上に作製した対向Au鏡間に 0.01 M KCl 水溶液を入れ、共振器長 $L = 3.0 - 125.0 \mu\text{m}$ に制御したFP共振器を作製した (Figure (a))。マイクロ電極を用いた交流インピーダンス測定により溶液抵抗を計測し、セル定数よりモルイオン伝導度 Λ を決定した。

【結果・考察】 L はIR分光計測によって得られる振動吸収あるいは周期的な光学干渉ピークの周波数に基づき決定し、鏡同士の平行性を担保しながら 0.1 μm オーダーで制御した。まず参照実験として金属蒸着無しのCaF₂基板を用いたところ、K⁺ の Λ は L に依らず文献値に近い $141 \pm 50 \text{ S cm}^2/\text{mol}$ となった (Figure (b))。一

方で、FP共振器での低次モードとの結合領域では ($L = 3 - 5 \mu\text{m}$)、 $\Lambda = 800 \pm 200 \text{ S cm}^2/\text{mol}$ となり伝導度が増加した。 L を 50 μm から 125 μm に増大させると光学干渉ピークが観測され、水分子が高次の共振器モードと結合する可能性があったにもかかわらず、 Λ は減少し文献値に漸近した。従って、高次共振器モードの振動強結合状態では、イオン伝導度変調をもたらす量子光学効果の低減が示唆された。

[1] T. Fukushima, Kei Murakoshi *et al.*, *Chem. Sci.*, **14**, 11441 (2023).

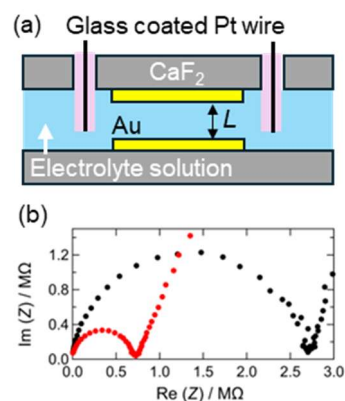


Figure. (a) Illustration of FP cavity. (b) Cole-Cole plot of impedance measurement. (black: non-cavity, red: cavity)

Effects of Electric Field Intensity on Vibrational Strong Coupling for Design of Open Cavity

(¹Graduate School of Chemical Sciences and Engineering, Hokkaido University, ²Faculty of Science, Hokkaido University, ³JST-PRESTO) ○Tianhao Ren,¹ Masaki Itatani,² Tomohiro Fukushima,^{2,3} Kei Murakoshi²

Keywords: Vibrational Strong Coupling; Cavity, Electric field, FDTD

Introduction Vibrational strong coupling (VSC) between the mode of the electromagnetic field in a cavity and the molecular vibrational mode is regarded as a promising method to modify physicochemical properties and/or chemical reactions. VSC was also theoretically shown to accelerate the rate of electron transfer reactions at electrified interfaces.¹ In this research, we explored the possibility to fabricate an open cavity, where reaction species can be coupled outside of the Fabry-Perot (FP) cavity. Tuning reflectivity of metal mirrors by thickness and metals possibly controls restricted electric field (EF) through leakage of EF from FP inside. We finally explored the feasibility of open cavity-based electrodes.

Methods The optical properties of metals were investigated by calculating the transmittance through Transfer Matrix Method. The Effect of intensity of EF on VSC was explored by finite-difference time-domain (FDTD) simulation modeled by FP cavity composed of metal (Au, Ag, Ni)—Al₂O₃ (860 nm in thickness)—metal (Au, Ag, Ni: 20 nm) with different upper metal layer thickness (3–15 nm) (Figure (a)).

Results and Discussion The transmittance of Au is lower than that of Ag and Ni. Figure b, c shows that at the center of the model (EF monitor 1), EF is enhanced up to 17 times higher than the initial EF, whereas it is weakened on the outer surface of the cavity (EF monitor 2). As increasing thickness of upper mirror, EF becomes more enhanced at the cavity center (Figure (b)), while the opposite trend is observed on the outer surface (Figure (c)). These trends are also influenced by the types of metals. It shows that the intensity of EF depends on the cavity properties for generating VSC for open cavity-based electrodes.

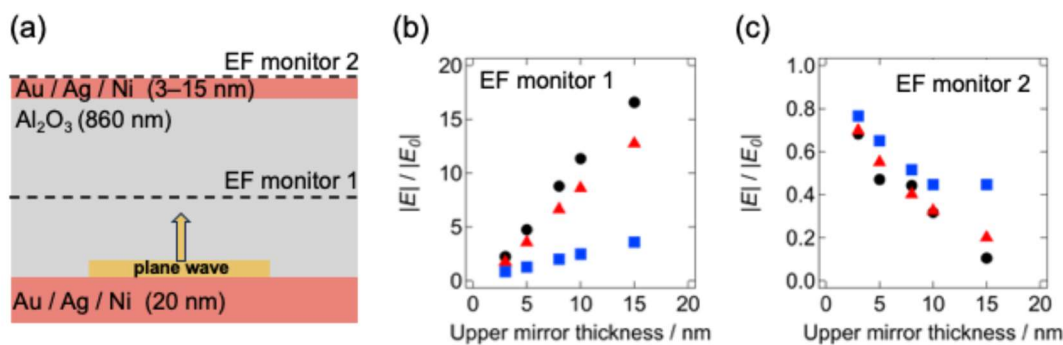


Figure. (a) FDTD simulation model in this study. (b,c) Electric field enhancement factor plotted as a function of upper mirror thickness using Ag (black circle), Au (red triangle) and Ni (blue square) metals.

References: 1) T. Hayashi, T. Fukushima, K. Murakoshi, *J Chem Phys.* **2024**, 161.

有機半導体積層膜に対する減衰全反射(ATR)紫外分光の入射角度依存性

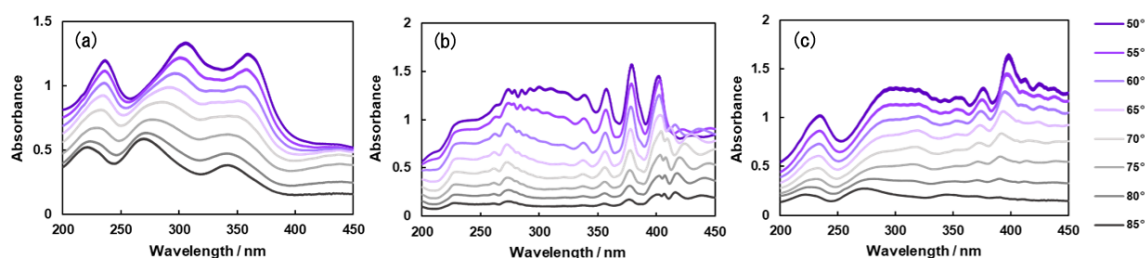
(立教大理) ○原 歩那・上野 那美・田邊 一郎

Angle dependence of attenuated total reflection (ATR) UV spectroscopy for organic semiconductor layered films (*College of Science, Rikkyo University*)○Ayuna Hara, Nami Ueno, Ichiro Tanabe

Organic thin-film solar cells have advantages such as low cost, thinness, and light weight. However, they face challenges, including low photoelectric conversion efficiency. To investigate the charge diffusion process at the junction interface during the photoelectric conversion in p/n junction organic photovoltaic cells, we conducted an electronic structure study in the wavelength range from 200 to 450 nm using the ATR technique. In this study, fullerenes were used for the n-layer, while anthracene and other aromatic hydrocarbons were employed for the p-layer. By analyzing the depth profile of the p/n interface with a depth resolution of several nanometers using the incident angle dependence of the evanescent wave, we aim to clarify the dependence of the electronic structure changes near the p/n interface induced by UV/visible light irradiation. notably, we confirmed the dependence of the evanescent wave's penetration depth on the incident angle in the ATR spectra of anthracene (upper layer)/fullerene (lower layer) bilayers.

Keywords : *Organic Thin Film Solar Cells, Spectroscopic analysis*

有機薄膜太陽電池は低コストで薄型軽量といった利点があるが、光電変換効率が低いといった課題がある。p/n 接合型有機薄膜太陽光電池の光電変換過程における接合界面での電荷拡散プロセスの詳細を理解するために、200～450 nm の波長範囲で ATR 法を用いて電子状態研究を行った。本研究ではフラーレンを n 層、アントラセンをはじめとする芳香族炭化水素を p 層に用いた。エバネッセント波の入射角度依存性により数 nm オーダーの深さ分析を行うことで、紫外/可視光照射による電子状態変化の p/n 界面からの距離依存性を明らかにすることを目指した。その結果、アントラセン(上層)/フラーレン(下層)の二層膜の ATR スペクトルにおいて、エバネッセント波の染み出し深さによる入射角度依存性を確認することができた。



(a)フラーレン、(b)アントラセン、および(c)アントラセン(上層)/フラーレン(下層)の ATR スペクトルの入射角度依存性

スピロピラン誘導体-PbS/CdS コアシェル量子ドット複合系における発光スイッチング：シェル厚み依存性と新奇メカニズム

(関学理) ○森下 颯太・山本 萌愛・江口 大地・玉井 尚登

Luminescence Switching in Hybrid Systems of Spiropyran Derivative and PbS/CdS QDs: Shell-Thickness Dependence and Novel Mechanism (*School of Science, Kwansei Gakuin University*) ○Sota Morishita, Moe Yamamoto, Daichi Eguchi, Naoto Tamai

In hybrid systems (HSs) composed of colloidal semiconductor quantum dots (QDs) and photochromic ligands, luminescence switching of QDs is typically achieved by energy or electron transfer. However, we have recently found that in the hybrid system of PbS QDs and a spiropyran derivative, luminescence switching occurs despite the absence of either mechanism. The underlying mechanism remains unclear. In this study, we have analyzed the shell-thickness-dependence of luminescence switching of HSs to reveal the mechanism by steady-state and time-resolved spectroscopy.

Keywords : Core/shell Quantum Dots; Photochromic Molecules; Luminescence Switching

コロイド半導体量子ドット (QDs) とフォトクロミック配位子複合系では、エネルギー移動や電子移動に基づく発光のスイッチングが可能である。¹⁾ これまでに、PbS QDs とスピロピラン誘導体の複合系では、このどちらも起こらないにもかかわらず発光のスイッチングが起こることがわかっているが、そのメカニズムは不明である。そこで本研究ではコアシェル型量子ドット(c/s QDs)の PbS/CdS QDs とスピロピラン誘導体 (SP) との複合化を行い、UV 光照射時間を変えながら吸収、蛍光分光測定を行うことで発光スイッチングに及ぼすシェル厚み依存性を解析した。

既報を参考に、コアとなる PbS QDs からカチオン交換により PbS/CdS QDs を合成した。²⁾ シェル厚みは、合成条件を最適化することにより制御した。得られた PbS/CdS QDs は、各種機器分析により構造解析を行い、THF 溶媒中で SP と複合系を構築した (SP/MC-PbS/CdS HSs)。SP は UV 光照射により MC へ光異性化が進行し、600 nm 付近に吸収帯が出現する。構築した HSs でも同様に紫外光照射で MC 由来の吸収帯が観測されたことから、QDs 表面上でも光異性化が進行することが分かった。この MC への光異性化に伴い QDs 由来の発光強度が PbS QDs では 90%ほど減少したが、CdS シェルを形成することでその発光強度の低下が大幅に抑制された (図 1)。光異性化により QDs 表面に歪みが生じ、それが発光の消光に寄与している可能性があることを見出した。

1) E. A. Weiss *et al.*, *Nano Lett.*, **2021**, 21, 854. 2) Z. Hens *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, **2013**, 117, 20171.

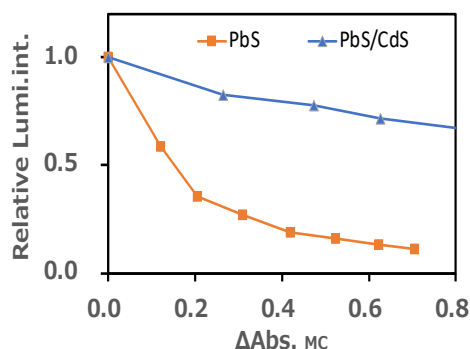


図 1. 光異性化に伴う MC の吸収変化量 $\Delta\text{Abs.}_{\text{MC}}$ と QDs の相対発光強度 (橙線: PbS QDs, 青線: PbS/CdS QDs)

ハロゲン化鉛ペロブスカイトナノプレートレット超格子における励起子素過程の圧力依存性

(関学大理) ○西 剛史・山下 大樹・江口 大地・玉井 尚登

Pressure-dependent Elementary Exciton Processes of Lead Halide Perovskite Nanoplatelets Superlattices (*School of Science, Kwansei Gakuin University*) ○ Takeshi Nishi, Taiki Yamashita, Daichi Eguchi, Naoto Tamai

Superlattices of lead halide perovskite nanocrystals (LHP NCs) are known to exhibit collective physicochemical properties arising from interactions between adjacent NCs. The distance between neighboring NCs is a critical factor in the manifestation of these properties. Applying pressure is an effective method for modulating this distance. In this study, we synthesized superlattices of LHP nanoplatelets (NPLs) and applied pressure using a diamond anvil cell and investigated the relationship between the inter-NPL distance in the superlattice and elementary exciton processes.

Keywords : *Lead Halide Perovskite Nanoplatelet, Superlattice, Diamond Anvil Cell*

ハロゲン化鉛ペロブスカイトナノ結晶 (LHPNCs) 超格子は、近接する NCs 間の相互作用により協奏物性の発現が知られている¹⁾。協奏物性の発現には、NCs 間の距離が重要な因子であると考えられるが、未解明な点が残されている。本研究では、LHP ナノプレートレット(NPLs) 超格子を合成し、ダイヤモンドアンビルセル (DAC) を用いて圧力印加を行い、超格子における NPLs 間距離の制御を行う。高圧下での小角 X 線散乱測定と定常光の発光スペクトル測定及びピコ秒発光寿命測定から、超格子における NPLs 間距離と励起子素過程の関連を明らかにする。

既報を参考に LHP である CsPbBr₃ NPLs 超格子 (NPL-SLs) を合成した²⁾。合成した NPLs の極大吸収波長や発光波長は先行研究 (2-4 原子層の LHP NPLs) と一致しており、合成条件の調整により原子層制御に成功した³⁾。SAXS 測定から、合成した NPL-SLs すべてで周期構造に由来するピークが観測された。DAC を用いて圧力印加することで NPL-SLs の面間距離が減少した。面間距離の変化に及ぼす圧力依存性を解析した処、2ML NPL-SLs では 1.1 GPa 以上で 10%以上変化したが、原子層が厚くなるにつれてその変化率が小さくなった (図 1)。2ML NPL-SLs では、他の層数の NPL-SLs 比べて長鎖アルキル鎖が相互貫入しているため、圧力印加による面間距離の変化が大きかったと考えている。発表当日は、発光スペクトル及びピコ秒発光寿命の圧力依存性も発表する。

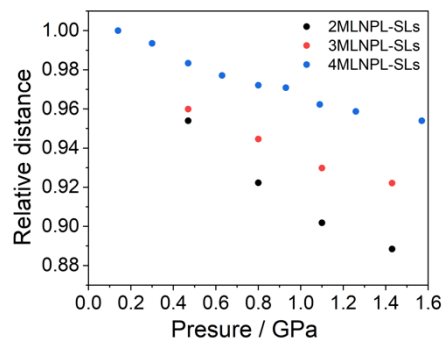


Figure 1. Pressure-dependent compression of the interplane distance between NPLs in each NPL-SLs.

- 1) D. Kim *et. al.*, *Nat. Commun.* **2020**, *11*, 5471. 2) B. Nickel *et. al.*, *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 8952.
3) J. Feldmann *et. al.*, *Nano Lett.* **2018**, *18*, 5231.

CdSe ナノロッドの光化学電子ドーピングと励起子素過程

(関学理) ○川口 薫奈・江口 大地・玉井 尚登

Effect of Photochemical Electron Doping on Elementary Exciton Processes of CdSe Nanorods
(School of Science, Kwansei Gakuin University)○Yukina Kawaguchi, Daichi Eguchi, Naoto Tamai

The efficient utilization of hot electrons generated by photoexcitation of semiconductors has garnered significant attention due to its potential to enhance photoelectric conversion efficiency. To achieve this, it is essential to suppress the rapid relaxation of hot electrons to the band edge, and electron doping to the lowest excitonic state has been reported as an effective strategy. In this study, we have elucidated the effect of photochemical electron doping in semiconductor nanorods with large absorption cross-sections on the relaxation dynamics of hot electrons using femtosecond transient absorption spectroscopy.

Keywords : CdSe Nanorods; Photochemical Doping; Elementary Exciton Process

半導体を光励起することで生じるホット電子の有効利用は、ショックレー・クワイサー限界の凌駕に繋がるため注目を集めている。しかし、高励起状態のホット電子は、一般的に 1 ps 以内にバンド端まで緩和するので、この緩和過程を遅延させる必要がある。半導体量子ドット (QDs) へ光化学的電子ドーピングを行うことで、スピンプロケードによりホット電子緩和の遅延が報告されている。¹⁾ ナノロッド (NRs) は吸収断面積が QDs よりも大きく、光電変換材料への応用が期待されているが、NRs のホット電子緩和に及ぼす光化学電子ドーピングの影響は電子未解明な点が残されている。本研究では、CdSe NRs の比較対象として CdSe QDs へ光化学電子ドーピングも行い、ホット電子の緩和過程への影響をフェムト秒過渡吸収分光測定明らかにした。

既報に従い CdSe QDs と NRs の合成を行い、各種機器分析により構造解析を行った。^{2,3)} 透過型電子顕微鏡観察より、CdSe QDs の粒径は 2.9 ± 0.4 nm, CdSe NRs の長軸及び短軸はそれぞれ、 40.8 ± 5.6 , 4.3 ± 0.9 nm であった。吸収スペクトルより、CdSe QDs は 554 nm に 1S, CdSe NRs は 589 nm に 1Σ に由来する遷移の吸収帯が観測され、TEM 観察と同様に NRs では異方的に結晶が成長成長したことが分かった。CdSe QDs へ光化学電子ドーピングをすることで、1S(e)へ電子がドーピングされたことに由来する吸光度の減少が確認された。¹⁾ 発表当日は、CdSe NRs への光化学電子ドーピングの結果、及びホット電子緩和過程への影響も議論する。

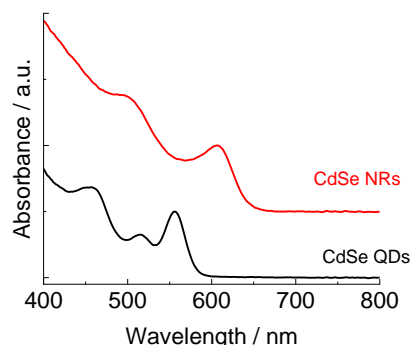


図 1. CdSe QDs (黒) と CdSe NRs (赤) の吸収スペクトル

1) K. Wu *et al.*, *Nat. Commun.*, **2021**, 12, 550. 2) C. Ou *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2008**, 47, 8638. 3) B. M. Cossairt *et al.*, *Mater. Chem. Front.*, **2018**, 2, 1296.