

令和 2 年 7 月 3 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H04133

研究課題名(和文)光アンテナ-フラレン誘導体二元系の光線力学治療薬としての応用

研究課題名(英文) Application of Photodynamic therapy agents using dyad systems of photoantenna-fullerene derivative

研究代表者

池田 篤志 (Ikeda, Atsushi)

広島大学・工学研究科・教授

研究者番号：90274505

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,700,000円

研究成果の概要(和文)：従来の光線力学治療で用いられる光増感剤は一つの分子からなるため、可視光を吸収する機能とその光エネルギーを溶存酸素に移動し活性酸素を発生させる機能を兼ね備えていなければならなかった。そこで、我々はこれらの機能を光アンテナ分子と活性分子とに分離した。極性基を持つC60誘導体と648 nmに吸収極大をもつ光アンテナ分子となるカルボシアニン系色素をリポソーム内に共存させた二元系の作製に成功した。この二元系はがん細胞であるHeLa細胞に対して非常に高い光線力学活性を有した。さらに、光アンテナ分子を選択することで、可視光の全波長領域で光活性を持つため、広い波長領域で抗菌試薬としても働くことがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今回作製したC60誘導体-光アンテナ二元系は、低侵襲ながん治療法として注目されている光線力学治療法の光増感剤として機能した。このことは、従来の光増感剤よりも高い活性を持つため少量での治療効果が期待できる。さらに、がん治療のみではなくリウマチや加齢黄斑変性への応用も期待される。また、光アンテナ分子を選択することで、非常に広い波長範囲で光活性な光増感剤となるため、今後院内感染も禦ぐことが出来るものと期待される。

研究成果の概要(英文)：Previous photosensitizers using a photodynamic therapy must have both high visible light absorption and generation ability of singlet oxygen by energy transfer because the photosensitizer consists of one molecule. Therefore, we separated these functions using a photo-antenna molecule and an active molecule. We succeeded to prepare dyad systems consisting of a C60 derivative with a polar group and an anthocyanin dye with an absorption maximum at 648 nm in a lipid membrane. The dyad system has a high photodynamic activity. Furthermore, the dyad systems have high photodynamic activity in the full range of visible light wavelength by the selection of a photo-antenna molecule. Therefore, we prepared antibiotic agents which act in the wide range of light wavelength.

研究分野：超分子化学

キーワード：フラレン リポソーム 光線力学治療 一重項酸素 エネルギー移動

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

新しいがん治療法として光線力学治療法 (PDT) が現在非常に注目されている。光線力学治療法とは、光増感剤 (PDT 薬剤) が可視光によって励起され溶存酸素を一重項酸素にすることによってがん細胞を破壊しようとするものである。このため、光が当たらない限りは PDT 薬剤の毒性が低いと副作用が少ないこと、さらに組織 (臓器) を温存できるという利点がある。実際、大腸がん、胃がん、肺がん、子宮頸部がん、脳腫瘍などに対して、非常によい治療効果を上げている。現在、日本国内ではいくつかのポルフィリン誘導体が PDT 薬剤として認可され実用化されており、リウマチや加齢黄斑変性への応用研究も進められている。しかし、その普及には問題が残されている。例えば、

- (1) 治療効果をより向上させるためには、皮膚透過性のより高い長波長領域の光照射に対して、PDT 薬剤の活性をさらに高める必要があること、
- (2) 術後に光線過敏症の問題があるために薬物が代謝されるまで患者は暗所に 1 週間程度隔離されなければならないこと、が挙げられる。

そこで、ポルフィリン誘導体に代わる、より有効な PDT 薬剤として、高い一重項酸素発生効率を持つフラーレンが多く研究者によって注目されている。しかし、フラーレンは水溶化が困難であること、さらに PDT に最適とされる波長領域 (600~800 nm) の吸収が非常に小さいため、まだその論文数は限られている。

2. 研究の目的

フラーレン (C₆₀) は有機溶媒中ではあるが溶存酸素に対して非常に高い量子収率でエネルギー移動を起こすことが知られている。そのためポルフィリン誘導体に代わる PDT における光増感剤になるものと期待されている。しかし、光増感剤として利用するためには C₆₀ を水溶化すること、および PDT に最適とされる波長領域 (600~800 nm) の吸収を増加させる必要がある。前者の問題は、我々が開発した交換反応法を用いることでリポソームの中に取り込ませ水溶化させる方法で解決することに成功した。一方、後者の問題点を本研究の主たる目的として、光合成を模倣した光捕集部位 (光アンテナ) と C₆₀ 誘導体をリポソーム内に共存させることによって、解決することにした。

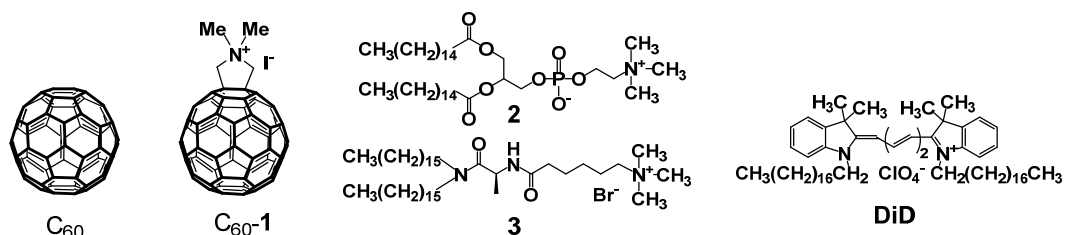


図 1. 用いた化合物

3. 研究の方法

まず、光アンテナ分子と C₆₀ 誘導体 (C₆₀₋₁) を共存させたリポソームを作製した。光アンテナ分子として、650 nm あたりに吸収極大を持ち、細胞膜の染色試薬であり毒性が低い 1,1'-ジオクタデシル-3,3,3',3'-テトラメチルインドカルボシアニン過塩素酸塩 (DiD) を用いた (図 1)。一般的なりポソームの作製方法である薄膜法で事前に脂質分子 (図 1、化合物 2 と 3) と DiD を混合することで、DiD 含有リポソームを作製した。次に、カチオン性の置換基を有する C₆₀₋₁ (図 1)

をトリメチル- β -シクロデキストリンと錯形成することで水溶化し、先に作った DiD 含有リポソームと混合することでシクロデキストリンからリポソーム内に移動させる我々が交換反応法¹⁾と呼んでいる方法で DiD-C₆₀-1 含有リポソームを作製した(図2)。作製した DiD-C₆₀-1 含有リポソームを HeLa 細胞に取り込ませ、光照射することで光線力学活性を測定した。また、アントラセン誘導体を用いて一重項酸素の発生量を定性的に比較検討した。さらに、蛍光スペクトルを用いることでフラーレンの存在位置を確定することによって、DiD-C₆₀-1 含有リポソームの光線力学活性が高い原因を探った。比較として DiD-未修飾 C₆₀ 含有リポソームと現在最も PDT で使われているフォトフリンを用いた。

4. 研究成果

まず、一重項酸素の発生量を DiD-C₆₀-1 含有リポソームと比較として、DiD-未修飾 C₆₀ 含有リポソームと比較した。その結果、DiD-C₆₀-1 含有リポソームは DiD-未修飾 C₆₀ 含有リポソームに比べ圧倒的に高い一重項酸素発生量を持つことがわかった。また HeLa 細胞に対して 610~740 nm の波長の光を照射し半数阻害濃度 (IC₅₀) を測定したところ、DiD-C₆₀ 誘導体含有リポソームは約 0.87 μ M であった^{2,3)}。一方、DiD-未修飾 C₆₀ 含有リポソームの IC₅₀ は約 8.0 μ M であった。そのため、DiD-C₆₀-1 含有リポソームは DiD-未修飾 C₆₀ 含有リポソームの約 9.2

倍活性が高いことがわかった。また、同じ条件下、現在最も PDT で使われているフォトフリンの IC₅₀ が約 3.02 μ M であったためフォトフリンに対しても約 3.5 倍活性が高いことがわかった。DiD-C₆₀-1 含有リポソームの方が DiD-未修飾 C₆₀ 含有リポソームに比べ高い光線力学活性を持つ理由は、フラーレンの存在位置に大きく影響されていると予測された。フラーレンは蛍光試薬に対してよい失活剤であるため、DiD とフラーレンの距離が近いほど DiD の消光が起こるはずである。実際に蛍光を測定すると、フラーレン非存在下に比べ C₆₀-1 の場合は 87% であるのに対して未修飾 C₆₀ に対しては 55% であった。これまでに、我々は未修飾 C₆₀ がリポソームの中央付近に存在する⁴⁾ のに対して、一方カチオン性の C₆₀-1 は膜表面に存在すること⁵⁾ を明らかにした。DiD のカルボシアニン色素部位が膜表面近傍にあるため、DiD-C₆₀-1 含有リポソームが消光率および光線力学活性ともに高い値であったことと矛盾しないことがわかった。

本系は、非常に活性の高い光線力学治療薬となり得るものであることが明らかになった。さらに色素を変えることで吸収波長領域を様々変えることができるものと考えられ、抗菌試薬など種々の応用が期待される。

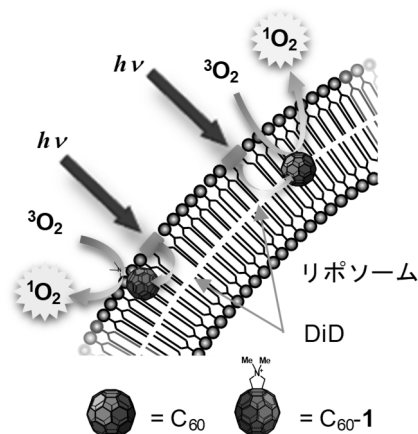


図2. リポソーム内でのフラーレンの存在位置と一重項酸素 (¹O₂) の発生

- (1) A. Ikeda, Y. Doi, M. Hashizume, J. Kikuchi, T. Konishi, *J. Am. Chem. Soc.*, **129** (14), 4140–4141 (2007).
- (2) D. Antoku, S. Satake, T. Mae, K. Sugikawa, H. Funabashi, A. Kuroda, A. Ikeda, *Chem.-Eur. J.*, **24** (29), 7335–7339 (2018).
- (3) D. Antoku, K. Sugikawa, A. Ikeda, *Chem.-Eur. J.*, **25** (8), 1854–1865 (2019).
- (4) A. Ikeda, K. Kiguchi, T. Shigematsu, K. Nobusawa, J. Kikuchi, M. Akiyama, *Chem. Commun.*, **47** (44), 12095–12097 (2011).

- (5) A. Ikeda, T. Mae, M. Ueda, K. Sugikawa, H. Shigeto, H. Funabashi, A. Kuroda, M. Akiyama, *Chem. Commun.*, **53** (20), 2966–2969 (2017).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計34件（うち査読付論文 34件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Notsu Shota, Sugikawa Kouta, Ikeda Atsushi	4. 巻 3
2. 論文標題 Reversible Supramolecular System of Porphyrin Exchange between Inclusion in Cyclodextrin and Intercalation in DNA by Change in pH	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ChemistrySelect	6. 最初と最後の頁 5900 ~ 5904
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/slct.201801070	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -
1. 著者名 Shimokawa Ryo, Ueda Masafumi, Sugikawa Kouta, Ikeda Atsushi	4. 巻 185
2. 論文標題 Control of the incorporation and release of guest molecules by photodimerization in liposomes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology	6. 最初と最後の頁 235 ~ 240
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jphotobiol.2018.06.008	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -
1. 著者名 Nakaya Toshimi, Tsuchiya Yuki, Horiguchi Banri, Sugikawa Kouta, Komaguchi Kenji, Ikeda Atsushi	4. 巻 91
2. 論文標題 1H NMR Determination of Incorporated Porphyrin Location in Lipid Membranes of Liposomes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1337 ~ 1342
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20180115	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -
1. 著者名 Nakaya Toshimi, Horiguchi Banri, Hino Shodai, Sugikawa Kouta, Funabashi Hisakage, Kuroda Akio, Ikeda Atsushi	4. 巻 18
2. 論文標題 Stabilisation of lipid membrane-incorporated porphyrin derivative aqueous solutions and their photodynamic activities	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Photochemical & Photobiological Sciences	6. 最初と最後の頁 459 ~ 466
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8PP00350E	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Sugikawa Kouta, Matsuo Kotaro, Ikeda Atsushi	4. 巻 35
2. 論文標題 Suppression of Gold Nanoparticle Aggregation on Lipid Membranes Using Nanosized Liposomes To Increase Steric Hindrance	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 229 ~ 236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.8b03550	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Goto Yuya, Sugikawa Kouta, Ikeda Atsushi	4. 巻 4
2. 論文標題 Enhancement in Guest Molecule Incorporation into Lipid Membranes in the Presence of Zinc-Porphyrin Anchor Molecules	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ChemistrySelect	6. 最初と最後の頁 134 ~ 137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/slct.201803462	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Goto Yuya, Ueda Masafumi, Sugikawa Kouta, Yasuhara Kazuma, Ikeda Atsushi	4. 巻 9
2. 論文標題 Light-triggered hydrophilic drug release from liposomes through removal of a photolabile protecting group	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 166 ~ 171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8ra08584f	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Satake Shuhei, Shinmori Hideyuki, Kawabata Shigeki, Sugikawa Kouta, Funabashi Hisakage, Kuroda Akio, Ikeda Atsushi	4. 巻 17
2. 論文標題 High photodynamic activities of water-soluble inclusion complexes of 5,15-diazaporphyrins in cyclodextrin	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organic & Biomolecular Chemistry	6. 最初と最後の頁 3141 ~ 3149
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9OB00101H	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Antoku Daiki, Sugikawa Kouta, Ikeda Atsushi	4. 巻 25
2. 論文標題 Photodynamic Activity of Fullerene Derivatives Solubilized in Water by Natural Product Based Solubilizing Agents	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry A European Journal	6. 最初と最後の頁 1854 ~ 1865
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201803657	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Ikeda Atsushi, Iizuka Tatsuya, Maekubo Naotake, Nobusawa Kazuyuki, Sugikawa Kouta, Koumoto Kazuya, Suzuki Toshio, Nagasaki Takeshi, Akiyama Motofusa	4. 巻 12
2. 論文標題 Water Solubilization of Fullerene Derivatives by -(1,3-1,6)-D-Glucan and Their Photodynamic Activities toward Macrophages	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemistry-An Asian Journal	6. 最初と最後の頁 1069 ~ 1074
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/asia.201700182	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Ikeda Atsushi, Satake Shuhei, Mae Tomoya, Ueda Masafumi, Sugikawa Kouta, Shigeto Hajime, Funabashi Hisakage, Kuroda Akio	4. 巻 8
2. 論文標題 Photodynamic Activities of Porphyrin Derivative-Cyclodextrin Complexes by Photoirradiation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ACS Medicinal Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 555 ~ 559
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsmmedchemlett.7b00098	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Sugikawa Kouta, Takamatsu Yutaro, Kakigi Tomoyuki, Yasuhara Kazuma, Ikeda Atsushi	4. 巻 53
2. 論文標題 Tubulation of liposomes via the interaction of supramolecular nanofibers	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 10140 ~ 10143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C7CC05857H	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Sugikawa Kouta, Kozawa Kentaro, Ueda Masafumi, Ikeda Atsushi	4. 巻 23
2. 論文標題 Stepwise Growth of Fullerene Nanoparticles through Guest Exchange of α -Cyclodextrin Complexes in Water	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemistry-A European Journal	6. 最初と最後の頁 13704 ~ 13710
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201701717	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Sugikawa Kouta, Kadota Tatsuya, Matsuo Kotaro, Yasuhara Kazuma, Ikeda Atsushi	4. 巻 10
2. 論文標題 Growth of Anisotropic Gold Nanoparticle Assemblies via Liposome Fusion	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Materials	6. 最初と最後の頁 1317 ~ 1317
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ma10111317	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Ikeda Atsushi, Mae Tomoya, Sugikawa Kouta, Komaguchi Kenji, Konishi Toshifumi, Hirao Takehiro, Haino Takeharu	4. 巻 2
2. 論文標題 Slow Intermolecular Complexation-Decomplexation Exchanges of Cyclodextrins in Fullerene and Its Derivative Complexes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ChemistrySelect	6. 最初と最後の頁 11322 ~ 11327
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/slct.201702319	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Moriwaki Kazuhiro, Sawada Takuya, Akiyama Motofusa, Ikeda Atsushi, Kikuchi Jun-ichi, Matsumura Takeko, Yano Shigenobu, Kataoka Hiromi, Inoue Masahiro, Akashi Haruo	4. 巻 91
2. 論文標題 Synthesis and Photophysical Properties of S-Mannosylated Chlorins and Their Effect on Photocytotoxicity in HeLa Cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Bull. Chem. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 230 ~ 236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20170271	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Tsuchiya Yuki, Nakaya Toshimi, Kakigi Tomoyuki, Sugikawa Kouta, Ikeda Atsushi	4. 巻 8
2. 論文標題 Adsorption of tetrakis(4-sulfophenyl)porphyrin onto liposomal surfaces composed of neutral diacylphosphatidylcholine and release by cyclodextrin	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 11930 ~ 11934
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8ra01411f	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Antoku Daiki, Satake Shuhei, Mae Tomoya, Sugikawa Kouta, Funabashi Hisakage, Kuroda Akio, Ikeda Atsushi	4. 巻 24
2. 論文標題 Improvement of Photodynamic Activity of Lipid-Membrane-Incorporated Fullerene Derivative by Combination with a Photo-Antenna Molecule	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry-A European Journal	6. 最初と最後の頁 7335 ~ 7339
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201800674	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Sugikawa Kouta, Inoue Yuya, Kozawa Kentaro, Ikeda Atsushi	4. 巻 4
2. 論文標題 Introduction of Fullerenes into Hydrogels via Formation of Fullerene Nanoparticles	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ChemNanoMat	6. 最初と最後の頁 682 ~ 687
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cnma.201800143	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Horiguchi Banri, Nakaya Toshimi, Ueda Masafumi, Sugikawa Kouta, Mizuta Tsutomu, Haino Takeharu, Kawata Naomi, Ikeda Atsushi	4. 巻 2018
2. 論文標題 Controllable Direction of Porphyrin Derivatives in Two Cyclodextrin Cavities	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 European Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 2138 ~ 2143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ejoc.201800433	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Ikeda Atsushi, Funada Rikushi, Sugikawa Kouta	4. 巻 14
2. 論文標題 Different stabilities of liposomes containing saturated and unsaturated lipids toward the addition of cyclodextrins	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Organic & Biomolecular Chemistry	6. 最初と最後の頁 5065 ~ 5072
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C6OB00535G	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Sugikawa Kouta, Kozawa Kentaro, Ueda Masafumi, Ikeda Atsushi	4. 巻 6
2. 論文標題 Size controlled fullerene nanoparticles prepared by guest exchange of α -cyclodextrin complexes in water	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 74696 ~ 74699
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c6ra16513c	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Ikeda Atsushi, Ashizawa Kengo, Tsuchiya Yuki, Ueda Masafumi, Sugikawa Kouta	4. 巻 6
2. 論文標題 Formation of lipid membrane-incorporated small α -molecules bearing hydrophilic groups	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 78505 ~ 78513
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c6ra18635a	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Sugikawa Kouta, Takamatsu Yutaro, Yasuhara Kazuma, Ueda Masafumi, Ikeda Atsushi	4. 巻 33
2. 論文標題 Reversible Vesicle-to-Disk Transitions of Liposomes Induced by the Self-Assembly of Water-Soluble Porphyrins	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 1023 ~ 1029
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.6b02723	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Ueda Masafumi、Ashizawa Kengo、Sugikawa Kouta、Koumoto Kazuya、Nagasaki Takeshi、Ikeda Atsushi	4. 巻 15
2. 論文標題 Lipid-membrane-incorporated arylboronate esters as agents for boron neutron capture therapy	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Organic & Biomolecular Chemistry	6. 最初と最後の頁 1565 ~ 1569
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C60B02142E	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Tsuchiya Yuki、Sugikawa Kouta、Ueda Masafumi、Ikeda Atsushi	4. 巻 15
2. 論文標題 Incorporation of large guest molecules into liposomes via chemical reactions in lipid membranes	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Organic & Biomolecular Chemistry	6. 最初と最後の頁 1786 ~ 1791
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C60B02343F	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Ikeda Atsushi、Akiyama Motofusa、Sugikawa Kouta、Koumoto Kazuya、Kashijima Yuta、Li Jiawei、Suzuki Toshio、Nagasaki Takeshi	4. 巻 15
2. 論文標題 Formation of -(1,3-1,6)-D-glucan-complexed [70]fullerene and its photodynamic activity towards macrophages	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Organic & Biomolecular Chemistry	6. 最初と最後の頁 1990 ~ 1997
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C60B02747D	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Ikeda Atsushi、Mae Tomoya、Ueda Masafumi、Sugikawa Kouta、Shigeto Hajime、Funabashi Hisakage、Kuroda Akio、Akiyama Motofusa	4. 巻 53
2. 論文標題 Improved photodynamic activities of liposome-incorporated [60]fullerene derivatives bearing a polar group	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 2966 ~ 2969
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C7CC00302A	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Narumi Atsushi, Nakazawa Tatsufumi, Shinohara Kosuke, Kato Hiroki, Iwaki Yoshinori, Okimoto Haruya, Kikuchi Moriya, Kawaguchi Seigou, Hino Shodai, Ikeda Atsushi, Shaykoon Montaser, Shaykoon Ahmed, Shen Xiande, Duan Qian, Kakuchi Toyoji, Yasuhara Kazuma, Nomoto Akihiro, Mikata Yuji, Yano Shigenobu	4. 巻 48
2. 論文標題 C60 Fullerene with Tetraethylene Glycols as a Well-defined Soluble Building Block and Saccharide-conjugation Producing PDT Photosensitizer	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1209 ~ 1212
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.190492	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Hino Shodai, Funada Rikushi, Sugikawa Kouta, Koumoto Kazuya, Suzuki Toshio, Nagasaki Takeshi, Ikeda Atsushi	4. 巻 18
2. 論文標題 Turn-on fluorescence and photodynamic activity of α -(1,3-1,6)-D-glucan-complexed porphyrin derivatives inside HeLa cells	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Photochemical & Photobiological Sciences	6. 最初と最後の頁 2854 ~ 2858
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9PP00208A	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Hino Shodai, Satake Shuhei, Shinmori Hideyuki, Kawabata Shigeki, Koumoto Kazuya, Suzuki Toshio, Nagasaki Takeshi, Sugikawa Kouta, Kawasaki Riku, Ikeda Atsushi	4. 巻 15
2. 論文標題 Improved Stability and Photodynamic Activity of Water Soluble 5,15 Diazaporphyrins Incorporated in α -(1,3 1,6) D Glucan with On Off Switch	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry - An Asian Journal	6. 最初と最後の頁 365 ~ 370
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/asia.201901582	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Hino Shodai, Sugikawa Kouta, Kawasaki Riku, Funabashi Hisakage, Kuroda Akio, Ikeda Atsushi	4. 巻 4
2. 論文標題 Aggregation Induced Emission and Retention of Crystal Chiral Information of Tetraphenylethylene Incorporated by Polysaccharides in Water	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ChemPhotoChem	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cptc.202000022	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Yamana Keita, Kawasaki Riku, Sugikawa Kouta, Ikeda Atsushi	4. 巻 3
2. 論文標題 Water and Improved Photodynamic Activity after Complexation with Cyclic Oligo- and Polysaccharides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Applied Bio Materials	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.0c00211	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

1. 著者名 Goto Yuya, Hino Shodai, Sugikawa Kouta, Kawasaki Riku, Ikeda Atsushi	4. 巻 9
2. 論文標題 Water Solubilization of Phthalocyanine Derivatives via Interactions of Long Alkyl Chains and Cyclodextrins: Potential Complexes for Photodynamic Therapy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Asian Journal of Organic Chemistry	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ajoc.202000076R1	査読の有無 有
オープンアクセス 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 -

〔学会発表〕 計77件 (うち招待講演 6件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 池田 篤志・安徳 大輝・佐竹 秀平・前 智也・杉川 幸太・舟橋 久景・黒田 章夫
2. 発表標題 光アンテナ分子とフラレン誘導体を含有したリポソームによる光線力学活性の向上
3. 学会等名 第16回ホスト-;ゲスト・超分子化学シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 後藤雄哉・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 光刺激に応答したリポソームからのペニシリンGの放出
3. 学会等名 第12回 有機 電子系シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 杉川幸太・大野雅貴・池田篤志
2. 発表標題 超分子集合体による脂質ベシクルの形状制御 (1)
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤龍次・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 超分子集合体による脂質ベシクルの形状制御 (2)
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 下川諒・上田将史・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 光反応によるリポソームへのモデル薬物の包接および放出制御
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 後藤雄哉・杉川幸太・安原主馬・池田篤志
2. 発表標題 光刺激による親水性薬物のリポソームからの放出
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増田幸将・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 超分子化学的手法を利用したポルフィリン含有フラレンナノ粒子の合成
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池田篤志
2. 発表標題 リボソームを用いる有機分子の水溶化とその応用
3. 学会等名 第65回中国四国産学連携化学フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 杉川幸太・小澤賢太郎・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリン錯体のゲスト交換を利用したフラレンナノ粒子の合成
3. 学会等名 第15回ホスト・ゲスト・超分子化学シンポジウム（SHGSC2017）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 堀口万理・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 メソ位に異なる置換基を持つポルフィリン/シクロデキストリン錯体の構造解明
3. 学会等名 第15回ホスト・ゲスト・超分子化学シンポジウム（SHGSC2017）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松尾晃太郎・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 リボソームを立体障害部位として用いた金ナノ粒子の組織化抑制
3. 学会等名 第15回ホスト・ゲスト・超分子化学シンポジウム (SHGSC2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐竹秀平・杉川幸太・重藤元・舟橋久景・黒田章夫・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリンによって包接されたポルフィリン誘導体の光線力学活性
3. 学会等名 第15回ホスト・ゲスト・超分子化学シンポジウム (SHGSC2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 近藤龍次・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 脂質二分子膜へのナフタレンジイミド誘導体の導入
3. 学会等名 第29生体機能関連化学部会若手の会 サマースクール
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 二俣謙・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 ロタキサン・カテナン生成によるポルフィリン/シクロデキストリン錯体の安定化
3. 学会等名 第29生体機能関連化学部会若手の会 サマースクール
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 杉川幸太
2. 発表標題 ナノ材料の超分子化～集める・並べる・くっつける～
3. 学会等名 第33回若手化学者のための化学道場（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 杉川幸太・高松佑太郎・安原主馬・池田篤志
2. 発表標題 超分子ファイバーの相互作用によるリボソームの形状制御
3. 学会等名 第5回バイオ関連化学シンポジウム若手フォーラム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 船田陸師・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリン添加によるリボソーム崩壊におよぼす脂質の不飽和結合の影響
3. 学会等名 第5回バイオ関連化学シンポジウム若手フォーラム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐竹秀平・杉川幸太・重藤元・舟橋久景・黒田章夫・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリンによって包接されたポルフィリンの光線力学活性評価
3. 学会等名 第5回バイオ関連化学シンポジウム若手フォーラム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 船田陸師・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリン添加によるリボソーム崩壊におよぼす脂質の不飽和結合の影響
3. 学会等名 第11回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐竹秀平・杉川幸太・重藤元・舟橋久景・黒田章夫・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリンによって包接されたポルフィリンの光線力学活性評価
3. 学会等名 第11回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小澤賢太郎・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリン錯体を原料とする水分散性フラーレンナノ粒子の合成
3. 学会等名 第68回コロイドおよび界面化学討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松尾晃太郎・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 リボソームを立体障害部位として用いた金ナノ粒子の組織化抑制の検討
3. 学会等名 第68回コロイドおよび界面化学討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 土屋祐輝・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 リボソーム膜を反応場とした化学反応によるゲスト分子の合成
3. 学会等名 第68回コロイドおよび界面化学討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 杉川幸太
2. 発表標題 脂質二分子膜表面での分子・ナノ粒子の組織化
3. 学会等名 2nd Symposium on New Trends of Nano- and Bio-Materials Design in Supramolecular Chemistry
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 井上裕也・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 交換反応法を利用した親水性ゲル基盤へのフラレーンの導入
3. 学会等名 第 26 回ポリマー材料フォーラム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 安徳大輝・杉川幸太・舟橋久景・黒田章夫・池田篤志
2. 発表標題 フラレーン誘導体-光捕集部位二元系を用いた光増感剤の光線力学療法への応用
3. 学会等名 第 26 回ポリマー材料フォーラム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 杉川幸太
2. 発表標題 脂質二分子膜表面での分子・ナノ粒子の自己組織化
3. 学会等名 日本化学会中国四国支部 広島地区化学講演会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kouta Sugikawa, Yutaro Takamatsu, Kazuma Yasuhara, Atsushi Ikeda
2. 発表標題 Tubulation of Liposomes via the Interaction of Supramolecular Nanofibers
3. 学会等名 The Second International Symposium on Biofunctional Chemistry (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柿木智行・杉川幸太・安原主馬・池田篤志
2. 発表標題 ポルフィリン誘導体の相互作用によるリポソームの形状制御
3. 学会等名 第11回有機 電子系シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 堀口万理・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 メソ位に異なる置換基を持つポルフィリン/シクロデキストリン錯体の包接制御
3. 学会等名 第11回有機 電子系シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 池田篤志
2. 発表標題 リポソーム含有芳香族化合物の調製とその機能評価
3. 学会等名 第8回学際的脂質創生研究部会講演会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐竹秀平・杉川幸太・舟橋久景・黒田章夫・池田篤志
2. 発表標題 ポルフィリン・シクロデキストリン錯体の光線力学活性に対するメソ位の置換基の影響
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堀口万理・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 メソ位に異なる置換基を持つポルフィリン/シクロデキストリン錯体の構造制御
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 土屋祐輝・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 NMRによるリポソーム内のポルフィリンの位置決定
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 近藤龍次・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 リポソームに導入可能なナフトレンジイミドの合成および評価
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 杉川幸太・柿木智行・安原主馬・池田篤志
2. 発表標題 超分子ナノファイバーの相互作用による脂質ベシクルの形状制御
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大岡棕・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 熱刺激応答性高分子ゲルを用いたリポソームの放出制御
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松本理沙・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 脂質二分子膜を足場とする金ナノ構造体の合成
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松尾晃太郎・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 立体障害部位としてリポソームを用いた金ナノ粒子の組織化抑制
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小澤寛太郎・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリン錯体を利用したフラージェン誘導体ナノ粒子の新規合成法の開発
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 船田陸師・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 -グルカンによるポルフィリン誘導体の水溶化と光線力学活性
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井上裕也・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリン錯体を利用した親水性ゲル基板へのフラージェンの導入
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 門田竜也・杉川幸太・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 脂質二分子膜表面におけるナノ粒子の逐次組織化
3. 学会等名 第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム(HGCS2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 芦澤健吾・上田将史・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 有機分子のリボソーム二分子膜への導入
3. 学会等名 第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム(HGCS2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 前智也・平尾岳大・灰野岳晴・上田将史・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 NMR によるフラレン誘導体-シクロデキストリン錯体における交換反応の検討
3. 学会等名 第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム(HGCS2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小澤賢太郎・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 交換反応法を用いた水分散性フラレンナノ粒子の合成
3. 学会等名 第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム(HGCS2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 船田陸師・杉川幸太・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリンによる不飽和脂質からなるリボソームの崩壊
3. 学会等名 第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム(HGCS2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 井上裕也・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 交換反応法を用いた親水性ゲル基板へのフラレーンの導入
3. 学会等名 第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム(HGCS2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 土屋祐輝・上田将史・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 リボソーム膜内での Diels-Alder 反応
3. 学会等名 第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム(HGCS2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 上田将史・杉川幸太・白旗崇・池田篤志・御崎洋二
2. 発表標題 1,3-ジチオール[5]ラジアルエン酸化種のアニオン- 相互作用
3. 学会等名 第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム(HGCS2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 高松佑太郎・杉川幸太・池田篤志・安原主馬
2. 発表標題 ポルフィリン分子の J 会合体との相互作用によるリボソームの形状制御
3. 学会等名 第 14 回ホスト・ゲスト化学シンポジウム(HGCS2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 佐竹秀平・前智也・上田将史・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 ポルフィリン・シクロデキストリン錯体の光線力学活性
3. 学会等名 生体機能関連化学部会若手の会 第28回サマースクール
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 堀口万里・杉川幸太・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 リボソームをキャリアとしたポルフィリンの水溶化と安定性の検討
3. 学会等名 生体機能関連化学部会若手の会 第28回サマースクール
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 池田篤志
2. 発表標題 リボソーム膜内への有機 分子の導入と膜中での化学反応
3. 学会等名 第32回若手化学者のための化学道場（招待講演）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 杉川幸太・高松佑太郎・安原主馬・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 超分子ナノファイバーの相互作用によるリボソームの可逆的構造変化
3. 学会等名 第10回 バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 土屋祐輝・上田将史・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 リボソーム膜内での化学反応を利用した内包ゲスト分子の拡大
3. 学会等名 第10回 バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小澤賢太郎・上田将史・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 水溶性フラレンナノ粒子の合成とサイズ制御
3. 学会等名 第10回 バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 池田篤志
2. 発表標題 フラレンを用いた光がん治療薬
3. 学会等名 日本セラミック協会第29回 秋季シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 K. Sugikawa, T. Kadota, K. Yasuhara, A. Ikeda
2. 発表標題 Anisotropic Assembly of Gold Nanoparticles on Lipid Membrane Surface
3. 学会等名 AsiaNANO2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 佐竹秀平・前智也・上田将史・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 ポルフィリン・シクロデキストリン錯体の光線力学活性評価
3. 学会等名 第10回有機 電子系シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小澤賢太郎・杉川幸太・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 フラレン/シクロデキストリン錯体を用いたフラレンナノ粒子の合成
3. 学会等名 第10回有機 電子系シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 佐竹秀平・前智也・上田将史・杉川幸太・重藤元・舟橋久景・黒田章夫・池田篤志
2. 発表標題 ポルフィリン・シクロデキストリン錯体の光線力学活性評価
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 堀口万理・杉川幸太・上田将史・重藤元・舟橋久景・黒田章夫・池田篤志
2. 発表標題 ポルフィリン含有リポソームの安定性と光線力学活性評価
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 前智也・杉川幸太・上田将史・重藤元・舟橋久景・黒田章夫・池田篤志
2. 発表標題 親水性置換基を有するフラレン誘導体内包リポソームの光線力学療法への応用
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 井上裕也・杉川幸太・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 シクロデキストリン錯体から親水性ゲル基板へのフラレンの導入
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 杉川幸太・門田竜也・上田将史・安原主馬・池田篤志
2. 発表標題 脂質二分子膜における金ナノ粒子の自己組織化制御(1)
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松尾晃太郎・杉川幸太・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 脂質二分子膜における金ナノ粒子の自己組織化制御(2)
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小澤寛太郎・杉川幸太・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 フラーレン/シクロデキストリン錯体を原料とするフラーレンナノ粒子の合成
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 久保厚喜・杉川幸太・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 クリック反応部位を有するフラーレン誘導體/シクロデキストリン錯体の調製とその性質
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 土屋祐輝・杉川幸太・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 膜内での化学反応によるより大きなゲスト分子の導入
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 上田将史・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 光応答性分子の膜脂質への導入と徐放
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高松佑太郎・杉川幸太・安原主馬・上田将史・池田篤志
2. 発表標題 ポルフィリン分子の自己組織化に伴うリボソームの形状変化
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会(2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 杉川幸太・井上裕也・河崎 陸・池田篤志
2. 発表標題 ゲスト交換反応を利用したハイドロゲルへのフラレーンの導入
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 日野彰大・杉川幸太・河崎 陸・甲元一也・鈴木利雄・長崎健・池田篤志
2. 発表標題 Turn-on型光線力学治療薬および診断薬の機能を有するポルフィリン誘導体-多糖複合体の調製
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山名啓太・杉川幸太・河崎 陸・池田篤志
2. 発表標題 糖からなる可溶化剤を用いたクロリン誘導体の水溶化と光線力学活性の評価
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安徳大輝・河崎 陸・杉川幸太・池田篤志
2. 発表標題 活性部位-光捕集部位二元系を用いることによる光線力学活性の向上
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大野雅貴・杉川幸太・河崎 陸・池田篤志
2. 発表標題 ポルフィリン誘導体を用いたリポソームの形状制御
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 ポルフィリン錯体	発明者 池田 篤志	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-30928	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 リポソーム及びリポソームの製造方法	発明者 池田 篤志	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特許2019-073596	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	杉川 幸太 (sugikawa Kouta) (60745503)	広島大学・工学研究科・助教 (15401)	