

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：14603

研究種目：国際共同研究加速基金（国際共同研究強化(B)）

研究期間：2019～2023

課題番号：19KK0277

研究課題名（和文）動脈若返りのために複数薬剤徐放と分解をタイムプログラムした高分子材料創製

研究課題名（英文）Creation of polymeric materials with time-programmed multi-drug release and degradation for arterial rejuvenation

研究代表者

網代 広治（AJIRO, Hiroharu）

奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授

研究者番号：50437331

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 14,200,000円

研究成果の概要（和文）：分解しても中性を保つ独自の高分子材料として、エステルフリー型ポリトリメチレンカーボネート誘導体を活用し、様々な新しい高分子材料を分子設計した。分子設計は、モノマーの側鎖にエステル基を避けて種々の機能性置換基を導入し、共重合体や重合触媒について検討を行った。感熱応答性を有するオリゴエチレングリコール鎖・剛直な構造である種々の芳香族置換基や水素結合性の強いウレア基などを導入した。高分子物性として、親水性・力学強度・耐熱性を評価した。また、粒子や薄膜を調製したり、薄膜表面の親水性・タンパク質吸着・薬物徐放の実験から高分子材料としての特性を調べたり、様々な特徴のある新しい分解性高分子材料を創製した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的意義は、加水分解を避けた化学構造を維持しながら、様々な特性の高分子材料を展開したことである。モノマーの分子設計により実際に多くの新規化合物が合成された。これら新規モノマーの重合反応性が明らかとなり、高分子構造を制御するためのモノマー、重合条件、触媒構造が明らかとされている。得られて高分子について粒子や薄膜の調製条件が報告され、それらの親水性・分解性・耐熱性・力学強度・生体適合性などの材料特性が評価され、明らかとされた。社会的意義は、高齢化社会に対する新しい医療材料としての素材に新しい可能性を示したことである。血液適合性や薬物徐放制御を適切に処置できる材料の選択肢の一つとして意義がある。

研究成果の概要（英文）：As a unique polymer material that maintains neutral even after degradation, we utilized ester-free polytrimethylene carbonate derivatives to molecularly design a variety of new polymer materials. For molecular design, various functional substituents were introduced into the side chains of monomers avoiding ester groups, and copolymers and polymerization catalysts were investigated. Various substituents with thermosensitive oligoethylene glycol chains, rigid aromatic structures, and urea groups with strong hydrogen bonding properties were introduced. As polymer properties, hydrophilicity, mechanical strength, and heat resistance were evaluated. In addition, we prepared particles and thin films, and investigated their properties as polymeric materials through experiments on hydrophilicity, protein adsorption, and controlled release on the surface of thin films to create new degradable polymeric materials with various characteristics.

研究分野：高分子合成

キーワード：生分解性高分子 血管 徐放

1. 研究開始当初の背景

(1) 社会的背景として、研究課題を設定した2019年当初において、厚生労働省発表による日本人死亡原因は、2016年総数131万人のうち癌38万人に次ぎ循環器疾患は34万人と多かった。これは過去5年間同じ傾向にあった。超高齢社会を迎えた現在、健康寿命を延伸するためには、循環器治療用材料の開発が要と言える。循環器治療として、例えば金属製のステントに生分解性ポリマーと薬剤をコーティングした薬物溶出ステント(DES)がある。これに対し、治癒後に全部分解する生体吸収性ステント(BRS)の開発が進められてきた。2016年11月、A社は初めて承認を得た。しかし2017年9月、原因不明の血栓症リスクから早くも販売停止となる。生体吸収性ステントには薬物溶出ステントの欠点を補う期待があっただけに落胆が大きかった。そのためしばらくは薬物溶出ステントが開発の中心になると予想した。この出来事から分かるように、現存の生分解性材料だけでは、治療に適する特性を満たすことはまだまだ不十分といえる。これらの問題を解決するには、新しい高分子材料の開発が必須である、と考えた。

(2) 研究代表者のこれまでの背景として、単純な生分解性材料でなく、分解後の影響を見据え、高分子合成行ってきた。例えば、これまでに低毒性の機能性生分解性高分子を合成した。これは、機能性置換基を「エステルフリー型」でポリトリメチレンカーボネート(PTMC)の側鎖に導入することによって達成される。例えば、他の多くのポリエステル系生分解性高分子が加水分解後に酸性になってしまうのに対し、本課題応募者の高分子材料では、加水分解の様子を追跡すると、pH変化はほとんど無く、中性を保ち、低毒性という結果を得ていた。また、新しい合成経路も開拓し、3段階の合成経路を可能としてきた。この手法で様々な置換基の導入が可能となり、多くの種類の特性を有する分解性高分子の合成ができるようになっていた。しかしながら、循環器の治療を革新するほどの高分子材料の合成までには至ってはいなかった。例えば、最大血圧0.5MPaに耐えうる力学的強度、数か月～数年の範囲におよぶ分解制御、パクリタキセルの溶解性に適合する薬物担持能など、完全に素材が要求する物性を同時に満たす材料に至っていない状況であった。したがって、新しい循環器疾患治療のためには、高分子材料を合成するとき、従来技術に異なる手法を加え、新しい高分子材料創出が不可欠であるという状況であった。

(3) フランス側の受け入れ研究者は、著名な遷移金属錯体の研究者である。中でも金属を挟み込む構造のピンサー型化合物を得意としていた。このように様々な特殊な重合触媒を用いて重合反応を制御する実績があった。

2. 研究の目的

(1) 上述より、研究代表者の有する安全性の高い生体適合性高分子を、フランス側の受け入れ研究者の有する重合制御の技術によって、新しい循環器治療用の医療高分子材料を設計することを目指した。本研究課題では、動脈硬化を完治させ、アンチエイジング(若返り)させる、という機能を目指して、新しい高分子材料を創ることを目的に設定した。

(2) 学術的独自性は、抗がん剤と血流改善剤の2種類を順序立てて放出するために、それぞれ分解速度の異なる高分子材料へ担持することで可能とする点である。分解速度・力学強度・薬物徐放制御を患部に合わせ最適化できる、という全く新しいアプローチにより高分子材料創製することを目的としていた。

3. 研究の方法

(1) まず、フランス側の研究者の技術を習得し、機能性生分解性高分子の原料となるモノマーを合成した。さらに、研究代表者の技術であるエステルフリー型トリメチレンカーボネート(TMC)誘導体を合成した。これらを共重合することによって、目的とする機能を有する高分子を調製する。合成と分析を繰り返し、最適な高分子を合成した。続いて、種々の薄膜を調製し、薬剤を放出する材料としての機能を評価した。抗がん剤であるドキソルビシンや、血流改善としてシロスタゾールを薬剤のモデルとして用いて徐放実験に用いた。

(2) 高分子合成を進めるにあたって、医学系研究者である研究分担者からカテーテル治療技術について講演をいただくとともに、研究打ち合わせを行った。循環器治療に必要な材料の物性や分解性材料が本医療分野において求められる統計的な医療動向の情報を得ながら、分子設計に活かした。さらに、ラットなどの小動物へ材料の埋植実験が可能な研究分担者とも連携し、材料合成だけでなく、実際に生体材料として動物に埋め込んだ場合にどのように材料が分解するかを調べる実験の情報交換を行った。このように、海外と連携するとともに、国内における他分野の若手研究者と連携することで、融合分野の研究を推進した。

4. 研究成果

(1) 「感熱応答性を付与した PTMC 誘導体のブロックポリマーによる薄膜調製」

表面コーティングの適用向上のために、親水性のオリゴエチレングリコール (OEG) 鎖を有するポリトリメチレンカーボネート誘導体 (PTMCM-MOE30M) をマクロイニシエーターとして用い、疎水性で分解性高分子を与える TMC を重合し、共重合体としてブロック共重合体 (PTMCM-MOE30M-b-PTMC) を合成した。共重合体の熱重量分析 (TGA) は、重量損失が 10% の温度 (T_{10}) が 206 を示し、滅菌に十分な耐性を示した。この PTMCM-MOE30M-b-PTMC をポリエチレン (PE) 基板およびステンレス鋼 (SS) 基板上に調製して評価に用いた。膜の安定性を剥離試験によって調べたところ、膜は生理食塩水 (PBS) 中で SS 基材および PE 基材の両方で安定していた。以前の研究では、PTMCM-MOE30M は水溶性のため膜として用いることができなかったが、今回のように共重合体にすることで水中において安定な膜としての利用が可能となった。続いて、これらの膜について、タンパク質吸着試験と血小板接着試験を調べた。PTMCM-MOE30M-b-PTMC 膜の血小板粘着の結果は、SS および PE どちらの基板上に形成しても、PTMC 膜と比較して血小板粘着を抑制する傾向が認められた。これは、親水性オリゴエチレングリコール鎖が効果を示したものと考えられる。これらの結果は、エステルフリー型の構造を有する TMC 誘導体の分子設計に基づいて合成された新しい高分子材料が、生体適合性を示す膜として用いることができることを示しており、低毒性コーティング材料の開発に重要な役割を果たすと期待している。[本研究成果の発表論文: Yoshiaki Haramiishi, Ryo Kawatani, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro, "Preparation of Block Copolymer of Poly(trimethylene carbonate) with Oligo(ethylene glycol) and the Surface Properties of the Dip Coated Film", *Polym. Test.* **2020**, *86*, 106484.]

(2) 「シロスタゾールを含有する薄膜調製と徐放挙動」

薄膜として利用することを念頭に、ブロック共重合体 PTMCM-MOE30M-b-PTMC について、いくつかの異なる組成比で親水性成分 (TMC-MOE30M) を導入した高分子材料を合成した (図 1)。

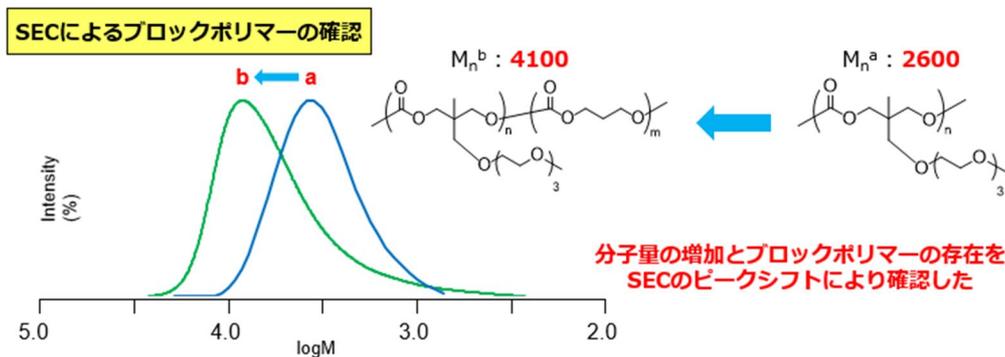


図 1. 疎水性と親水性の PTMC 誘導体のブロック共重合体の SEC チャート.それぞれの部分が結合していることを、分子量増加の分析により確認。

TMC-MOE30M の含有量が増加するにつれて、PTMCM-MOE30M-b-PTMC のガラス転移温度 (T_g) は低下し、OEG が分子間相互作用に影響を与えることが示された。OEG でグラフトされた高分子材料は、温度によって水溶性が変化する、感熱応答性を示した。ブロック共重合体 PTMCM-MOE30M-b-PTMC とモデル薬物としてシロスタゾールを混合し、薄膜を作製してシロスタゾールの分布を観察した。シロスタゾールが薄膜上に均一に分布し、溶出時に局所的な放出は起こらないことが確認された。薄膜の基材からの溶出挙動は、ブロック共重合体の組成比に明らかに影響を受けることが観察された。薄膜を PBS に浸漬すると、TMC-MOE30M の割合が増加するほど、溶出速度が速くなった。したがって、ブロック共重合体の親水性と疎水性の成分の比率を制御することで溶出速度をコントロール可能であり、新しいコーティング材料としてのシロスタゾールを含む薄膜の作成に貢献できると期待される。これらの結果から、PTMCM-MOE30M-b-PTMC は異なる共重合体組成比で自由に合成することができ、この高分子材料を用いて調製される薄膜は薬剤であるシロスタゾールを膜全体に均一分散される。膜の溶出や薬剤放出の挙動は、共重合体の組成比を制御することによって自在にコントロールできる。本研究で示された、薬剤を含む新しい高分子材料は、安全な材料設計と長期的な薬剤放出が可能となるため、DES への応用に有用と期待している。[本研究成果の発表論文: Hiroaki Nobuoka, Masakazu Nagasawa, Nalinthip Chanthaset, Hiroaki Yoshida, Yoshiaki Haramiishi, Hiroharu Ajiro, "Synthesis of amphiphilic block copolymer using trimethylene carbonate bearing oligo(ethylene glycol) and investigation of thin film including cilostazol", *J. Polym. Sci. Part A., Polym. Chem.* **2020**, *58*, 2347-2354.]

(3) 「薄膜の力学強度改善のための高分子反応」

医療材料の開発において、エステルフリー型のポリ(トリメチレンカルボネート) (PTMC) に芳香族置換基とウレア基を導入した新しい分子設計を行った。これは、柔軟で弾力性があり分解性のある PTMC という高分子骨格に対して、薄膜化した後の力学強度を付与することが目的で

あった。つまり、分子レベルで考えて、剛直な芳香族置換基と、強い水素結合性を有するウレア基による高分子鎖同士の強い相互作用を導入する戦略である。ここではさらに架橋剤を用いた。架橋剤とモノマーの比率、およびウレア基の導入量が力学的強度と耐熱性に及ぼす影響を調べた。その結果、本研究で設計した高分子薄膜は、滅菌などの高温での広範な材料の使用に耐える高い耐熱性を示した。また、本研究で合成した PTMC 誘導体の薄膜は、ガラス転移温度 (T_g) が最大 21 向上し、力学強度の改善を確認した。さらに、本研究で開発した新しい高分子材料は、90 日後の引張伸び、引張強度、および加水分解安定性が著しく向上することが分かった。この研究は、エステルフリー型の PTMC 誘導体の開発に、高分子反応、という新たな修飾手法を示したものであり、PTMC の性能向上による医用材料への応用に期待している。[本研究成果の発表論文: Lee Yae Tan, Nalinthip Chanthaset, Shinsuke Nanto, Ryoichi Soba, Masakazu Nagasawa, Hiroshi Ohno, Hiroharu Ajiro, "Synthesis and Preparation of Cross-linked Films with Ester-Free Poly(trimethylene carbonate) Bearing Aromatic Urea Moiety", *Macromolecules* **2021**, *54* 5518-5525.]

(4) 「薄膜の細胞接着能評価」

生体材料への応用を目指して、ウレア基を導入した新しい高分子材料であるエステルフリー型 PTMC 誘導体 (PTMCM-SU) の薄膜特性を調べた。また、この高分子材料の前駆体として、ビニル基を有する芳香族 PTMC 誘導体 (PTMCM-VB) を比較した。PTMCM-VB は、UV 照射によりチオールエン反応により化学修飾し、PTMCM-SU を得た。このウレア基があると、高分子鎖同士の水素結合によって、物性が変化することが期待される。その熱的特性である T_g は増加 (約 21) した。薄膜の基板として、ガラス、ステンレス鋼、およびポリエチレン (PE) を用いた。その結果、PTMC と PTMCM-VB は互いに似通った疎水性表面を有していた。一方、PTMCM-SU の表面は親水性を示した。ウレア基のアミンの存在は、薄膜表面の親水性を増加させ、接触角を 48 度から 59 度まで増加させた。さらに興味深いことに、PTMCM-SU 上のタンパク質吸着は、PTMC や PTMCM-VB と比較して高い親和性を示した。吸着量は $5.38 \sim 9.14 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$ の範囲を示した。また、細胞接着の実験に関してもウレア基を結合していない PTMC 誘導体と比較して PTMCM-SU の方が良好な細胞接着性を示した。その結果、この合成ポリマーは材料の生物活性を促進することで、組織工学およびスキャフォールド応用において生体材料としての利用の可能性を示唆しています。[本研究成果の発表論文: Lee Yae Tan, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro, "Surface Coating and Characteristics of Ester-free Poly(trimethylene carbonate) Bearing an Aromatic Urea Moiety for Biomaterials Use", *Mater. Adv.* **2022**, *3*, 5778-5785.]

(5) 「自由な組成比で均一に化学修飾可能な PTMC 誘導体の合成」

TMC の共重合体モノマーとして二重結合を有する 5-メチレン-1,3-ジオキサソ-2-オン (exTMC) を用いて、高分子骨格に反応性部位を導入した。二酸化炭素を原料にした分解性高分子を、チオールエン反応によって機能化するという観点で新しい合成戦略を選択した (図 2)。これは、相手国フランスの研究室と日本側の研究室においてダブルディグリー生として進学した博士後期課程の学生と本研究課題の研究代表者が、それぞれフランス側へ滞在して実験を習得し得られた研究成果である。exTMC を共重合体に取り入れることで種々の機能性置換基を高分子反応によって導入することが可能となり、様々な機能性 PTMC 誘導体を調製することができる。重合反応において有機触媒として MSA を使用すると、相対的な反応性が 1 に近い値となり、exTMC と TMC の高分子主鎖中への取り込みは、仕込み量によって制御できることが明らかとなった (図 2, Path A)。

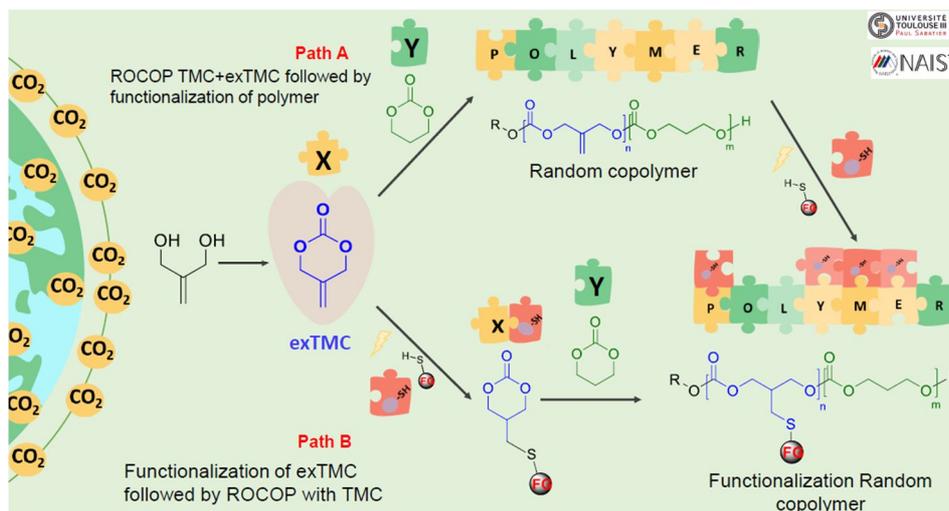


図 2. 疎水性と親水性の PTMC 誘導体のブロック共重合体の SEC チャート.それぞれの部分が結合していることを、分子量増加の分析により確認.

このことは、明確に定義された構造 (Mn、組成、分散) と高いランダム性を持つ共重合体を容易に調製できることを示している。次に、ポリマー主鎖に沿って分布する二重結合であるメチレン基は、反応性を有するため、種々のチオール化合物と反応を行った。チオグリコール酸またはチオグリセロールとのチオール-エンクリック反応は問題なく進行し、ポリマー主鎖に均一に分布した COOH または OH 官能基を有する TMC 誘導体を合成することが可能となった。この手法によって、ポリマー主鎖に沿った機能性置換基の高度な均一分布を持つポリカーボネートを制御された効率的な方法で調製することができた。しかも、exTMC の合成に関しては、保護基を使用せず、生体由来ジオール化合物と CO₂ を出発原料とし、3 つの反応で得られる。将来的には、この手法を活用して、反応性部位である exTMC へ様々な置換基を導入することで、TMC 誘導体をさらに多様化できると期待している。[本研究成果の発表論文: Miguel Palenzuela, Kamolchanok Sarisuta, Marta Navarro, Narumi Kumamoto, Nalinthip Chanthaset, Julien Monot, Hiroharu Ajiro, Blanca MARTIN-VACA, Didier Bourissou, “5-Methylene-1,3-Dioxane-2-One: A First Choice Comonomer for Trimethylene Carbonate”, *Macromolecules* **2023**, *56*, 678-689.]

(6) 「粒子や薄膜調製への展開」

これまで報告では、芳香族置換基を有する様々なエステルフリー型の PTMC 誘導体の合成に関して述べられてきた。本研究では、芳香族置換基のうち、ジフェニル、ビス-フェニル、およびトリチルを有する PTMC 誘導体について、これらの粒子および薄膜の調製について調べた。親水性基として OEG を高分子鎖の末端部位に導入し、側鎖には疎水性置換基として様々な芳香族基を導入した。粒子を形成させるために、ブロック共重合体のような構造として親水性の開始剤を用いた。つまり、開始剤に片末端メチル OEG を開始剤として用い、TMC 誘導体を重合した。こうすることで一連のエステルフリー芳香族 PTMC 誘導体、HO-PTMC、EOEG3-PTMC-DPh、EOEG3-PTMCM-Bp、MPEG1000-PTMCM-Bp、および EOEG3-PTMCM-Tr を合成した。これらの重合体は、ほぼ全ての末端に OEG 鎖を持ち、SORP 法によって効果的に PTMC 粒子を得ることができた。水へ分散すると、EOEG3-PTMC-DPh の粒子は約 1.8 μm の範囲で得られ、一方、EOEG3-PTMCM-Bp の最小粒子は 0.3 μm だった。一方、乾燥した粒子の形態では、EOEG3-PTMCM-Bp および EOEG3-PTMCM-Tr がそれぞれ 900nm および 500nm の統一された球形を示した。また、薄膜表面の親水性は、芳香族の数が増加するにつれて疎水性表面が増加することが確認された。これらの結果から、将来の医療材料に向けて、新しい高分子材料として、粒子や薄膜としての応用に貢献する可能性が期待される。[本研究成果の発表論文: Nalinthip Chanthaset, Akari Maehara, Hiroharu Ajiro, “Particles and film preparation of ester-free type poly(trimethylene carbonate) derivatives bearing aromatic groups initiated with hydrophilic initiators”, *Colloids Surf. A* **2023**, *667*, 131413(8).]

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計27件（うち査読付論文 24件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Masayasu Totani, Hiroharu Ajiro, Jun-ichi Kadokawa, Masao Tanihara, Tsuyoshi Ando	4. 巻 -
2. 論文標題 Surface zeta potential and protein adsorption properties on the coating surface of heteroarm star polymer with controlled hydrophilic/hydrophobic arm ratio	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Polym. J.	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） なし	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 Jaeyeong Choi, Hiroharu Ajiro	4. 巻 -
2. 論文標題 Proposal of pseudo-capping effects by polymer-polymer interaction through preparation of stereocomplex pseudo-polyrotaxane with cyclodextrin and PEG-PLA triblock copolymers	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Macromol. Chem. Phys.	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/macp.202300370	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 Rikyu Miyake, Hiroharu Ajiro	4. 巻 56
2. 論文標題 Investigation of the Mechanical Properties and Degradation of Ester-free Poly(trimethylene carbonate) Derivatives Bearing Various Bulky Aromatic Groups	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Polym. J.	6. 最初と最後の頁 319-333
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41428-023-00848-8	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 Nalinthip Chanthaset, Akari Maehara, Hiroharu Ajiro	4. 巻 -
2. 論文標題 Particles and film preparation of ester-free type poly(trimethylene carbonate) derivatives bearing aromatic groups initiated with hydrophilic initiators	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Colloids Surf. A	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） 10.1016/j.colsurfa.2023.131413	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 Lee Yae Tan, Nalinthip Chanthaset, Arif Fadlan, Hiroharu Ajiro	4. 巻 186
2. 論文標題 Synthesis of Ester-free Poly(trimethylene carbonate) Bearing Cinnamyl Moiety for Antibacterial Biomaterials Applications	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 React. Funct. Polym.	6. 最初と最後の頁 105563
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.reactfunctpolym.2023.105563	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 該当する

1. 著者名 Kamolchanok Sarisuta, Mizuho Iwami, Blanca Martin-Vaca, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro	4. 巻 39
2. 論文標題 The pH Effect on Particle Aggregation of Vanillin End-capped Polylactides Bearing Hydrophilic Group Connected by Cyclic Acetal Moiety	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 3994-4004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.2c03303	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 該当する

1. 著者名 Miguel Palenzuela, KamolchanokSarisuta, Marta Navarro, Narumi Kumamoto, Nalinthip Chanthaset, Julien Monot, Hiroharu Ajiro, Blanca MARTIN-VACA, Didier Bourissou	4. 巻 56
2. 論文標題 5-Methylene-1,3-Dioxane-2-One: A First Choice Comonomer for Trimethylene Carbonate	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Macromolecules	6. 最初と最後の頁 678-689
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.macromol.2c02270	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 該当する

1. 著者名 Jaeyeong Choi, Hiroharu Ajiro	4. 巻 18
2. 論文標題 Preparation of stereocomplex and pseudo-polyrotaxane with various cyclodextrins as wheel components using triblock copolymer of poly(ethylene glycol) and polylactide	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Soft Matter	6. 最初と最後の頁 8885-8893
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2SM01124G	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 Lee Yae Tan, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro	4. 巻 3
2. 論文標題 Surface Coating and Characteristics of Ester-free Poly(trimethylene carbonate) Bearing an Aromatic Urea Moiety for Biomaterials Use	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Mater. Adv.	6. 最初と最後の頁 5778-5785
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2MA00209D	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 Rikyu Miyake, Akari Maehara, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro	4. 巻 -
2. 論文標題 Thermal property control by copolymerization of trimethylene carbonate and its derivative bearing triphenylmethyl group	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ChemistrySelect	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/slct.202104326	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 Shin Asano, Jaeyeong Choi, Tran Thi Tran, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro	4. 巻 33
2. 論文標題 The influence of chain-end functionalization and stereocomplexation on the degradation stability under alkaline condition	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Polym. Adv. Technol.	6. 最初と最後の頁 991-999
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pat.5573	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 該当する

1. 著者名 Jaeyeong Choi, Hiroharu Ajiro	4. 巻 54
2. 論文標題 Preparation and analyses of stereocomplexes of a polylactide homopolymer and copolymer with poly(ethylene glycol) and urethane capping	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Polym. J.	6. 最初と最後の頁 151-160
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41428-021-00564-1	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 Daisuke Aoki, Akihiro Miyake, Wanpen Tachaboonyakiat, Hiroharu Ajiro	4. 巻 11
2. 論文標題 Remarkable Diastereomeric Effect on Thermoresponsive behavior of Polyurethane based on Lysine and Tartrate Ester Derivatives	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 RSC Adv.	6. 最初と最後の頁 35607-35613
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1RA05877K	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 該当する

1. 著者名 Hiroaki Nobuoka, Rikyu Miyake, Jaeyeong Choi, Hiroaki Yoshida, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro	4. 巻 160
2. 論文標題 Synthesis of ester free type poly(trimethylene carbonate) derivatives bearing cycloalkyl side groups	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Eur. Polym. J.	6. 最初と最後の頁 110782
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.eurpolymj.2021.110782	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 Lee Yae Tan, Nalinthip Chanthaset,* Shinsuke Nanto, Ryoichi Soba, Masakazu Nagasawa, Hiroshi Ohno, Hiroharu Ajiro	4. 巻 54
2. 論文標題 Synthesis and Preparation of Cross-linked Films with Ester-Free Poly(trimethylene carbonate) Bearing Aromatic Urea Moiety	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Macromolecules	6. 最初と最後の頁 5518-5525
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.macromol.1c00339	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 Daisuke Aoki, Hiroharu Ajiro	4. 巻 42
2. 論文標題 One-shot Preparation of Thermoresponsive Comb Polyurethane Hydrogel for Both High Toughness and Volume Switching	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Macromol. Rapid Commun.	6. 最初と最後の頁 2100128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/marc.202100128	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 Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro	4. 巻 50
2. 論文標題 Synthetic Biodegradable Polymers with Chain End Modification: Polylactide, Poly(butylene succinate), and Poly(hydroxyalkanoate)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chem. Lett.	6. 最初と最後の頁 767-777
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.200859	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 Ihara, Madoka; Nojima, Yuhei; Koh, Nobuyuki; Adachi, Hidenori; Kurimoto, Tetsuya; Okayama, Keita; Sakata, Yasushi; Nanto, Shinsuke	4. 巻 85
2. 論文標題 Angioscopic findings of neovascularization around yellow plaque	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 1400
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circj.CJ-21-0102	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 Ihara Madoka; Nojima Yuhei; Koh Nobuyuki; Adachi Hidenori; Kurimoto Tetsuya; Okayama Keita; Sakata Yasushi; Nanto Shinsuke	4. 巻 14
2. 論文標題 Novel Image of Neovascularization on Optical Coherence Tomography confirmed by Coronary Angioscopy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JACC Cardiovasc Interv	6. 最初と最後の頁 e221-e222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcin.2021.06.040	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 Hiroaki Nobuoka, Masakazu Nagasawa, Nalinthip Chanthaset, Hiroaki Yoshida, Yoshiaki Haramiishi, Hiroharu Ajiro	4. 巻 58
2. 論文標題 Synthesis of amphiphilic block copolymer using trimethylene carbonate bearing oligo(ethylene glycol) and investigation of thin film including cilostazol	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Polym. Sci. Part A., Polym. Chem.	6. 最初と最後の頁 2347-2354
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pol.20200390	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 Kumamoto, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro	4. 巻 180
2. 論文標題 Polylactide stereocomplex bearing vinyl groups at chain ends prepared by allyl alcohol, malic acid, and citric acid	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polym. Degrad. Stab.	6. 最初と最後の頁 109311(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polymdegradstab.2020.109311	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 Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro	4. 巻 50
2. 論文標題 Synthetic Biodegradable Polymers with Chain End Modification: Polylactide, Poly(butylene succinate), and Poly(hydroxyalkanoate)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chem. Lett.	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) 10.1246/cl.200859	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 岡山慶太	4. 巻 16
2. 論文標題 新しい血管内視鏡の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Coronary Intervention	6. 最初と最後の頁 11-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 YuheiNojima, HidenoriAdachi, MadokaIhara, TetsuyaKurimoto, KeitaOkayama, YasushiSakata, ShinsukeNanto	4. 巻 76
2. 論文標題 Impact of different coronary angiographic findings on arterial healing one year after bioresorbable-polymer and second-generation durable-polymer drug-eluting stent implantation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 371-377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jjcc.2020.03.016	査読の有無 無
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 Ihara, Madoka; Nojima, Yuhei; Koh, Nobuyuki; Adachi, Hidenori; Kurimoto, Tetsuya; Okayama, Keita	4. 巻 2
2. 論文標題 Distribution of Paclitaxel Particles after Drug-Coated Balloon Treatment-A Comparison between Intravascular Ultrasound Image and Electronic High-Resolution Angioscopy Assessment-	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Circulation Reports	6. 最初と最後の頁 637-638
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circrep.CR-20-0054	査読の有無 無
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 Madoka Ihara, Yuhei Nojima, Hidenori Adachi, Tetsuya Kurimoto, Keita Okayama, Yasushi Sakata, Shinsuke Nanto	4. 巻 1
2. 論文標題 Distribution of Paclitaxel Particles on the Vascular Wall after Treatment with Drug Coated Balloon: An Electronic High-Resolution Angioscopic Assessment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Circulation Reports	6. 最初と最後の頁 240-240
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1253/circrep.CR-19-0013	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 Yoshiaki Haramiishi, Ryo Kawatani, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro	4. 巻 86
2. 論文標題 Preparation of Block Copolymer of Poly(trimethylene carbonate) with Oligo(ethylene glycol) and the Surface Properties of the Dip Coated Film	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polym. Test.	6. 最初と最後の頁 106484
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polymertesting.2020.106484	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101件(うち招待講演 34件/うち国際学会 27件)

1. 発表者名 Nalinthip Chanthaset, Utana Narukawa, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Design of Poly(buthylene succinate) Derivatives Bearing Zwitterionic Sulfobetaine and Degradation of Their Copolymer Films
3. 学会等名 The 13th SPSJ International Polymer Conference (IPC2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ayun Erwina Arifianti, Takamasa Matsumoto, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Synthesis of Novel Ester-Free Type Poly(trimethylene carbonate) Derivatives Bearing Long Alkyl Chains
3. 学会等名 The 13th SPSJ International Polymer Conference (IPC2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Thunchanok Thummaraj, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Synthesis of Novel Ester-Free Type Poly(trimethylene carbonate) Derivatives Bearing Diallyl Units
3. 学会等名 The 13th SPSJ International Polymer Conference (IPC2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Jaeyeong Choi, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Comparison of properties in polylactide copolymers and homopolymers with linear structures using end-capping and investigation of their stereocomplex formation
3. 学会等名 The 13th SPSJ International Polymer Conference (IPC2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 網代広治
2. 発表標題 分子設計による新しい分解性高分子の創製
3. 学会等名 第53回石油・石油化学討論会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Jaeyeong Choi、網代広治
2. 発表標題 ポリ乳酸ホモポリマーおよび共重合体の末端構造が物性やステレオコンプレックス形成に与える効果
3. 学会等名 第72回高分子討論会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 網代広治、奥田香菜子
2. 発表標題 立体構造の異なる多価アルコールを用いたピトリマーの調製
3. 学会等名 第72回高分子討論会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 網代広治
2. 発表標題 ポリトリメチレンカーボネートおよびポリ乳酸を骨格とした新規高分子材料創製
3. 学会等名 信州大学繊維学部講演会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 網代広治、森村友香、Chanhaset Nalinthip、Choochottrios Chantiga、Ekapakul Natjaya
2. 発表標題 Blend materials with chitosan and poly(trimethylene carbonate) derivatives with glucamine
3. 学会等名 第72回 高分子学会年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Jaeyeong Choi、網代広治
2. 発表標題 イソシアネートによるポリ乳酸共重合体およびホモポリマーの末端修飾とステレオコンプレックス化
3. 学会等名 日本化学会 第104回春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 池田遼、Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 ポリブチレンサクシネート誘導体における高分子主鎖の化学修飾と架橋体調製
3. 学会等名 精密ネットワークポリマー研究会第17回若手シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 児島廉、吉村武、網代広治
2. 発表標題 ポリトリメチレンカーボネート誘導体の電気的特性の測定と評価
3. 学会等名 精密ネットワークポリマー研究会第17回若手シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Anchan Khankhuan、森村友香、網代広治
2. 発表標題 多価アルコールを有するポリトリメチレンカーボネート誘導体とキトサンによるブレンドフィルム
3. 学会等名 第7回NEXT高分子[関西]交流会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 児島廉、網代広治
2. 発表標題 ビペロニル基を導入したトリメチレンカーボネート誘導体の合成と重合
3. 学会等名 第13回CSJ化学フェスタ2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 片山修嘉、網代広治
2. 発表標題 両末端にポリフェノールを結合させたポリ乳酸共重合体のステレオコンプレックス調製
3. 学会等名 第13回CSJ化学フェスタ2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 奥田香菜子、網代広治
2. 発表標題 ビトリマー調製における多価アルコールの立体構造の効果
3. 学会等名 第13回CSJ化学フェスタ2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森下周、Anh、Thuy、Ha吉田裕安材、網代広治
2. 発表標題 ポリトリメチレンカーボネートを用いた天然ゴム-セルロースナノファイバー複合材料の創製
3. 学会等名 第72回高分子討論会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 池田遼、Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 チオール化合物を用いたポリブチレンサクシネート誘導体への水酸基導入と構造解析
3. 学会等名 第72回高分子討論会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 諏訪健太、Nalinthip Chanthaset、吉田裕安材、網代広治
2. 発表標題 ポリ(トリメチレンカーボネート誘導体)の側鎖構造が与える種々の効果と考察
3. 学会等名 日本バイオマテリアル学会関西ブロック 第18回若手研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平野直登、吉田裕安材、網代広治
2. 発表標題 触媒のみを用いたトリメチレンカーボネートの開環重合の検討
3. 学会等名 第69回高分子研究発表会[神戸]
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 児島廉、網代広治
2. 発表標題 ヘテロ環を修飾したエステルフリー型トリメチレンカーボネートの重合
3. 学会等名 第69回高分子研究発表会[神戸]
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Jaeyeong Choi、網代広治
2. 発表標題 ポリ乳酸のホモポリマーとそのPEG共重合体におけるステレオコンプレックス形成の検討
3. 学会等名 第72回高分子学会年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平野直登、吉田裕安材、網代広治
2. 発表標題 トリメチレンカーボネートの開環重合におけるTBD触媒の役割
3. 学会等名 第72回高分子学会年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ayun Erwina Arifianti, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Study of new reinforce composite materials based on plant biomass with poly(trimethylene carbonate) bearing long alkyl chain
3. 学会等名 5th G'L'owing Polymer Symposium in KANTO, Online. (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kamolchanok Sarisuta, Nalinthip Chanthaset, Blanca Martin-Vaca, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Particle Aggregation and Hybridization of Polylactide Bearing Hydrophilic Moiety with Acetal and Vanillin
3. 学会等名 5th G'L'owing Polymer Symposium in KANTO, Online (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Molecular design for functional polymers using trimethylene carbonate with ester free structure
3. 学会等名 Invited talk, Western University, London (Canada) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Research on Nanomaterials and Polymer Chemistry
3. 学会等名 Invited talk, The Virtual NAIST-UM-UTAR Joint Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Synthesis and Preparation of Novel Functional Polymers Using Trimethylene Carbonate Derivatives and N-Vinyl amide Derivatives
3. 学会等名 Invited lecture as Virtual Summer Course 2022 at Faculty of Pharmacy Universitas Indonesia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Lee Yae Tan, Arif Fadlan, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Synthesis and Antimicrobial Activity of Ester-free Cinnamyl-modified Poly(trimethylene carbonate) containing Thymol Blends
3. 学会等名 IUPAC MACRO 2022, The 49th World Polymer Congress, Winnipeg (Canada) and Online (Hybrid) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 網代広治
2. 発表標題 エステルフリー型ポリトリメチレンカーボネート誘導体と末端修飾ポリ乳酸ステレオコンプレックス
3. 学会等名 早稲田大学理工学部講演会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 網代広治
2. 発表標題 トリメチレンカーボネートを骨格とした新しい高分子合成
3. 学会等名 大阪公立大学大学院工学研究科物質化学生命系専攻 講演会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 網代広治、三宅力優、Lee Yae Tan、Nalinthip Chanthaset
2. 発表標題 種々の置換基を導入したエステルフリー型ポリトリメチレンカーボネート誘導体の分解挙動
3. 学会等名 第71回高分子学会年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 片山修嘉、網代広治
2. 発表標題 没食子酸を末端に導入したポリ乳酸ステレオコンプレックスの調製
3. 学会等名 精密ネットワークポリマー研究会 第16回若手シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 児島廉、網代広治
2. 発表標題 ヘテロ環を有するエステルフリー型ポリトリメチレンカーボネートの設計
3. 学会等名 精密ネットワークポリマー研究会 第16回若手シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森村友香、網代広治
2. 発表標題 多価アルコールを導入したポリトリメチレンカーボネート誘導体とキトサン誘導体のブレンド調製
3. 学会等名 精密ネットワークポリマー研究会 第16回若手シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中岡江美、Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 クリシンを導入した新規生分解性ポリエステルを用いたナノ粒子の調製
3. 学会等名 第71回高分子学会討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森村友香、Chantiga Choochottiros、Natjaya Ekapakul、Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 エリスリトール含有ポリトリメチレンカーボネート誘導体とキトサンのブレンド評価
3. 学会等名 第71回高分子学会討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nalinthip Chanthaset、生川詩奈、吉田裕安材、網代広治
2. 発表標題 双性イオン性のスルホベタインを修飾したポリブチレンサクシネートおよびその共重合体フィルムと細胞接着挙動
3. 学会等名 第71回高分子学会討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Lee Yae Tan, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Urea-functionalized poly(trimethylene carbonate) derivative for biological function
3. 学会等名 2022 Hawaii- Joint Symposium, Society for Biomaterials and The Japanese Society for Biomaterials (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Monomer design for the functional biodegradable polymers using trimethylene carbonate with ester free structure
3. 学会等名 Pacifichem 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Lee Yae Tan, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 The Novel Poly(trimethylene carbonate) Derivative Films with Aromatic Moieties and Introduction of Urea Moiety
3. 学会等名 Pacifichem 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kamolchanok Sarisuta, Mizuho Iwami, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 pH-Responsive Aggregation of Poly(L-lactide) Particles Bearing Hydrophilic Moiety Connected with Vanillin and Cyclic Acetal
3. 学会等名 The 12th Asian Meeting on Ferroelectricity (AMF-12) & The 12th Asian Meeting on Electroceramics (AMEC-12) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kamolchanok Sarisuta, Mizuho Iwami, Nalinthip Chanthaset, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Particle Aggregation and hybridization of Acetal Vanillin encapped PLA
3. 学会等名 44th Annual Macromolecular Science and Engineering Symposium, University of Michigan (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Lee Yae Tan, Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 チオールを用いたエステルフリー型ポリトリメチレンカーボネート誘導体の架橋体への化学修飾
3. 学会等名 第70回高分子学会討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 網代広治
2. 発表標題 エステルフリー型ポリトリメチレンカーボネート誘導体による新しい高分子材料創製
3. 学会等名 2021年繊維学会年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 網代広治
2. 発表標題 ポリ乳酸ステレオコンプレックスの表面における相互作用と抗菌性付与
3. 学会等名 日本接着学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三宅力優、網代広治
2. 発表標題 トリフェニルメチル基を導入したエステルフリー型ポリトリメチレンカーボネート共重合体の熱特性
3. 学会等名 第30回 ポリマー材料フォーラム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三宅力優、信岡宏明、吉田裕安材、網代広治
2. 発表標題 側鎖にシクロアルキル基を導入したポリトリメチレンカーボネート誘導体の合成と熱的特性
3. 学会等名 第11回CSJ化学フェスタ2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三宅力優、網代広治
2. 発表標題 側鎖に種々の芳香族置換基を導入した新規エステルフリー型ポリトリメチレンカーボネートの合成
3. 学会等名 第70回高分子学会討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森村友香、入倉幸一、Chantiga Choochottiros、Natjaya Ekapakul、Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 キトサンとポリトリメチレンカーボネート誘導体との相互作用に基づいた柔軟性フィルム調製
3. 学会等名 第70回高分子学会討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三宅力優、前原明梨、Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 トリフェニルメチル基を側鎖へ導入したエステルフリー型ポリトリメチレンカーボネートの分解挙動
3. 学会等名 第10回JACI / GSCシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Keita Okayama
2. 発表標題 Do practice not on a patient but a cardiac catheter simulator
3. 学会等名 ATELIER COMPLICATIONS CARDIOLOGIE INTERVENTIONNELLE FRANCOPHONE (ACTIF2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Nojima, T. Mano, M. Nishino, K. Fuji, S. Nakamura, H. Tada, I. Mizote, T. Ashikaga, S. Otsuji, A. Takahashi, T. Yonetsu, M. Takahara, K. Okayama, S. Nanto
2. 発表標題 Direct comparison of bioabsorbable and biodurable polymer everolimus-eluting stent in neointimal stent coverage and in-stent thrombus using high-resolution angioscope
3. 学会等名 ESC2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡山慶太
2. 発表標題 次世代血管内視鏡カテーテルの開発と実用化
3. 学会等名 日本心血管インターベンション治療学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡山慶太
2. 発表標題 医療機器開発とサイバーセキュリティ
3. 学会等名 第19回医療機器フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡山慶太
2. 発表標題 血管内視鏡の進歩
3. 学会等名 第34回日本心臓血管内視鏡学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡山慶太
2. 発表標題 日本を前進させる 医療機器開発
3. 学会等名 ARIA2021（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡山慶太
2. 発表標題 EVTライブ@新古賀病院-ステント再狭窄病変にどう立ち向かうか？-
3. 学会等名 ARIA2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Keita Okayama
2. 発表標題 VILLAGE DE LA SIMULATION a la JESFC
3. 学会等名 JESFC2022 (フランス循環器学会) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Lee Yae Tan, Nalinthip Chanthaset, Arif Fadlan, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 Synthesis of New Ester-free Poly(trimethylene carbonate) Bearing Cinnamyl Moiety for Biomaterials Applications
3. 学会等名 The 21st International Union of Materials Research Societies; International Conference in Asia (IUMRS-ICA2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Choi Jaeyeong、網代広治
2. 発表標題 ポリ乳酸を軸とした擬ポリロタキサンにおけるステレオコンプレックス形成によるキャッピングの検討
3. 学会等名 第101回日本化学会春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Choi Jaeyeong、網代広治
2. 発表標題 化学架橋とステレオコンプレックスを利用した擬ポリロタキサンによる新しいネットワーク構造の構築
3. 学会等名 精密ネットワークポリマー第14回若手シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 網代広治
2. 発表標題 高分子間相互作用のために分子設計した様々な新規モノマーおよび複機能性高分子の合成
3. 学会等名 東京工業大学第5回ポリマー材料科学若手研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Choi Jaeyeong、網代広治
2. 発表標題 化学架橋とステレオコンプレックスを併用した擬ポリロタキサン架橋剤合成とそのゲル化検討
3. 学会等名 第10回化学フェスタ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Choi Jaeyeong、網代広治
2. 発表標題 ロタキサン構造を含む架橋剤とステレオコンプレックスを併用した新しいゲルの設計と合成
3. 学会等名 第69回高分子学会討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 網代広治
2. 発表標題 多様な生分解性高分子材料のための新規モノマーと高分子構造設計
3. 学会等名 第69回 高分子年次大会[注：COVID-19のため学会開催中止]（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Choi Jaeyeong、網代広治
2. 発表標題 PLA-PEG共重合体の疑ポリロタキサンの合成における分子量効果とステレオコンプレックス化
3. 学会等名 第69回 高分子年次大会[注：COVID-19のため学会開催中止]
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Choi Jaeyeong、網代広治
2. 発表標題 化学架橋とステレオコンプレックスを併用した擬ポリロタキサン架橋剤合成とそのゲル化検討
3. 学会等名 第10回化学フェスタ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三宅力優、前原明梨、Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 エステルフリー型ポリトリメチレンカーボネートの側鎖に導入した芳香族置換基が分解挙動に与える影響
3. 学会等名 第69回高分子学会討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 熊本成美、Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 反応性末端を有する新規開始剤によるポリ乳酸ステレオコンプレックスの調製
3. 学会等名 第66回 高分子研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Choi Jaeyeong、Nalinthip Chanthaaset、網代広治
2. 発表標題 PLA-PEG共重合体を軸にする疑ポリロタキサンとステレオコンプレックスを含むフィルムの作製
3. 学会等名 第66回 高分子研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Choi Jaeyeong、網代広治
2. 発表標題 ポリ乳酸共重合体を用いた疑ロタキサンのステレオコンプレックス化における軸構造の効果
3. 学会等名 第9回 JAC1/GSCシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木大亮、Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 しなやかなプラスチックを目指した高分子鎖のかたちによる高強度化手法の開発
3. 学会等名 第9回 JAC1/GSCシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 前原明梨、信岡宏明、Tan Yae Lee, Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 高性能化のためにトリフェニルメチル基を導入したポリトリメチレンカーボネート誘導体の創製
3. 学会等名 第69回 高分子年次大会[注：COVID-19のため学会開催中止]
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Katsunori Tanaka
2. 発表標題 Synthesis of Middle "Druggable" Molecules in Mice、6th International Symposium on Middle Molecular Strategy
3. 学会等名 ISMMS-6 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中克典
2. 発表標題 生体内合成化学治療
3. 学会等名 フロンティア生命化学研究会特別シンポジウム2020 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中克典
2. 発表標題 生体内合成化学治療
3. 学会等名 第15回バイオものづくりシンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中克典
2. 発表標題 生体内合成化学治療
3. 学会等名 岡山大学次世代研究グループ講演会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中克典
2. 発表標題 生体内合成化学治療
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会、2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Keita Oakayama, Shinsuke Nanto, Yasushi Sakata
2. 発表標題 Electronic high-resolution angioscope
3. 学会等名 EuroPCR2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keita Oakayama, Shinsuke Nanto, Yuhei Nojima, Daizo Kawasaki, Yasushi Sakata
2. 発表標題 First case of SFA CTO by knuckle wire technique through imaging of false lumen and calcified nodule by electronic high-resolution angioscope.
3. 学会等名 EuroPCR2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡山慶太、南都伸介、坂田泰史
2. 発表標題 First imaging of false lumen by electronic high-resolution angioscope followed by knuckle wire technique
3. 学会等名 CVIT2019 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡山慶太
2. 発表標題 3rd gen glass-fiber angioscope & Electronic high-resolution angioscope
3. 学会等名 CVIT2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡山慶太、南都伸介、坂田泰史
2. 発表標題 シンポジウム 『EVTにおけるイメージング』 World's First electronic high-resolution angioscope from Japan
3. 学会等名 CVIT2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡山慶太
2. 発表標題 「血管内イメージングモダリティとしての内視鏡」
3. 学会等名 第32回日本内視鏡外科学会総会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡山慶太
2. 発表標題 次世代の血管内視鏡
3. 学会等名 第254回日本循環器学会関東甲信越地方会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡山慶太
2. 発表標題 Next-generation Angioscopic Catheter
3. 学会等名 ICI2019（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡山慶太
2. 発表標題 Do Practice not on a Patient but a Cardiac Catheter Simulator
3. 学会等名 ICI2019（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Katsunori Tanaka
2. 発表標題 Synthetic approaches in plants, foods and fishes
3. 学会等名 RIKEN-Max Planck Joint Research Center for System Chemical Biology the Seventh Symposium（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中克典
2. 発表標題 フラスコを使うだけが化学じゃない？体内で有機化学を行って病気を治したい！
3. 学会等名 第9回CSJ化学フェスタ2019（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中克典
2. 発表標題 生体内有機合成による生物機能分子の創製
3. 学会等名 第9回CSJ化学フェスタ2019（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Katsunori Tanaka
2. 発表標題 Therapeutic in vivo synthetic chemistry
3. 学会等名 The 18th Asian Chemical Congress and the 20th General Assembly of the Federation of Asian Chemical Societies（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中克典
2. 発表標題 糖鎖を動物内での分子キャリアとする未来の有機合成化学と創薬化学-生体内合成化学治療-
3. 学会等名 田辺三菱製薬講演会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中克典
2. 発表標題 自然から学ぶ最先端生命化学-中西香爾先生が生命化学に遺したもの-
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Katsunori Tanaka
2. 発表標題 Bifunctional study and therapeutic application by chemical modification of biomolecules
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Narumi Kumamoto, Hiroharu Ajiro
2. 発表標題 The synthesis of polylactide with the novel initiator derived from citric acid
3. 学会等名 16th Biennial Bayreuth Polymer Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 網代広治、前原明梨、信岡宏明、Nalinthip Chanthaset
2. 発表標題 芳香族置換基を導入したエステルフリー型ポリトリメチレンカーボネート誘導体
3. 学会等名 第68回高分子学会討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 前原明梨、Nalinthip Chanthaset、網代広治
2. 発表標題 トリフェニルメチルを有するエステルフリー型ポリトリメチレンカーボネート誘導体の合成
3. 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 前原明梨、網代広治、Nalinthip Chanthaset、信岡宏明
2. 発表標題 エステルフリー型ポリトリメチレンカーボネート誘導体による粒子調製
3. 学会等名 第41回日本バイオマテリアル学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本隆将、Nalinthip Chanthaset、青木大亮、前原明梨、網代広治
2. 発表標題 グリセリン由来のエステルフリー型トリメチレンカーボネート誘導体の重合とその温度感受性
3. 学会等名 第68回高分子学会討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 熊本成美、網代広治
2. 発表標題 反応性末端を有するクエン酸を用いた新規開始剤によるポリ乳酸の合成
3. 学会等名 第65回高分子研究発表会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計9件

1. 著者名 網代広治	4. 発行年 2024年
2. 出版社 日本材料科学会	5. 総ページ数 4
3. 書名 “ エステルフリー型ポリトリメチレンカーボネート誘導体の設計と合成 ” 「 医療デバイスに用いられている材料の現状と今後 」	

1. 著者名 網代広治	4. 発行年 2024年
2. 出版社 株式会社シーエムシー	5. 総ページ数 4
3. 書名 “ エステルフリー型分解性高分子材料 ” 「 高分子材料の分解制御技術 」	

1. 著者名 網代広治	4. 発行年 2021年
2. 出版社 接着学会	5. 総ページ数 7
3. 書名 接着と技術誌 -特集: 表面・界面 (抗菌) - “ ポリ乳酸ステレオコンプレックスの表面における相互作用と抗菌性付与 ”	

1. 著者名 網代広治	4. 発行年 2021年
2. 出版社 株式会社技術情報協会	5. 総ページ数 10
3. 書名 「 抗菌・抗ウイルス性能の材料への付与、加工技術と評価 」 “ 高分子間相互作用を利用した抗菌性材料の開発 ”	

1. 著者名 網代広治	4. 発行年 2021年
2. 出版社 株式会社技術情報協会	5. 総ページ数 11
3. 書名 「重合開始剤、硬化剤、架橋剤の選び方、使い方とその事例」 “反応性末端を有する新規開始剤によるポリ乳酸合成とステレオコンプレックス化”	

1. 著者名 岡山慶太、坂田泰史	4. 発行年 2021年
2. 出版社 科学評論社	5. 総ページ数 11
3. 書名 老年内科，特集 脳卒中・循環器病予防対策基本法に老年内科医がどうかかわるべきか「産学医工連携と研究推進」	

1. 著者名 網代広治	4. 発行年 2021年
2. 出版社 接着と技術誌 -特集：表面・界面（抗菌）-	5. 総ページ数 7
3. 書名 ポリ乳酸ステレオコンプレックスの表面における相互作用と抗菌性付与	

1. 著者名 網代広治	4. 発行年 2021年
2. 出版社 株式会社技術情報協会	5. 総ページ数 11
3. 書名 「抗菌・抗ウイルスのメカニズム、材料開発、付与技術と評価手法」（第3章、第2節）高分子間相互作用を利用した抗菌性材料の開発	

1. 著者名 岡山慶太	4. 発行年 2019年
2. 出版社 医歯薬出版株式会社	5. 総ページ数 162
3. 書名 別冊医学のあゆみ 動脈硬化UPDATE 2019年 次世代の血管内視鏡 動脈硬化血管における最新のイメージング技術	

〔出願〕 計4件

産業財産権の名称 管内留置用医療デバイスのコーティング材	発明者 網代、ナリンティップ、吉田、リー、大浦、南都	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2022-001250	出願年 2022年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 ポリブチレンサクシネート系共重合体	発明者 網代広治、チャタセナリンティップ、生川詩奈	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-187319	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 トリメチレンカーボネート誘導体、およびポリマー	発明者 網代広治、チャタセナリンティップ、松本隆将、牧田健一	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-082645	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 N-ビニルアミド系ポリマーから成る粒子状ゲル及びその製造方法	発明者 網代広治、吉田裕安材、古舞博也	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-079379	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<p>奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学領域 ナノ高分子材料研究室 https://mswebs.naist.jp/LABs/ajiro/index-j.html 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学領域 ナノ高分子材料研究室 https://mswebs.naist.jp/LABs/ajiro/index-j.html 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学領域 ナノ高分子材料研究室 https://mswebs.naist.jp/LABs/ajiro/index-j.html 東京工業大学 理化学研究所 田中克典研究室 http://www.apc.titech.ac.jp/~noritanaka/index.html 理化学研究所 田中生体機能合成化学研究室 https://www.riken.jp/research/labs/chief/biofunct_synth_chem/index.html 田中生体機能合成化学研究室ホームページ http://www2.riken.jp/nori-tanaka-lab/ 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学領域 ナノ高分子材料研究室 https://mswebs.naist.jp/LABs/ajiro/index-j.html</p>
--

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	田中 克典 (Tanaka Katsunori) (00403098)	東京工業大学・物質理工学院・教授 (12608)	
研究分担者	岡山 慶太 (Okayama Keita) (50705168)	大阪大学・国際医工情報センター・特任助教(常勤) (14401)	
研究分担者	C H A N T H A S E T N a l i n t h i p (Chanthaset Nalinthip) (80847129)	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・助教 (14603)	

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