

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 5 月 20 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H04631

研究課題名（和文）油状ナノ分散化技術を利用した非侵襲性経皮ワクチンの創製

研究課題名（英文）Creation of Non-Invasive Transdermal Vaccine Using Solid-in-Oil Nano-dispersion Technique

研究代表者

後藤 雅宏（Goto, Masahiro）

九州大学・工学研究院・教授

研究者番号：10211921

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 32,700,000円

研究成果の概要（和文）：痛みを伴わない非侵襲性の経皮ワクチンが、従来の注射に変わるワクチン投与方法として注目されている。本研究では、簡便で高効率な経皮吸収を可能にする経皮デリバリー技術、Solid-in-oil (S/O) ナノ分散化技術を構築した。このS/O技術を用いると、これまで皮膚からの薬物吸収が困難であったペプチドやタンパク質などのバイオ医薬品が、皮膚から吸収されることが明らかになった。このバイオ医薬品の経皮浸透技術を利用することで、インフルエンザやマラリアなどの経皮ワクチン創製が可能となった。さらに、注射に匹敵するワクチン効果（抗体産生）が得られることが、小動物（マウス）を用いた動物試験によって明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で開発した経皮薬物送達技術、S/O技術によって、通常は皮膚浸透が困難なワクチン抗原を、針を使わずに非侵襲的に投与することが可能となった。高効率の経皮浸透技術が開発されたため、これまでの注射に代わる痛みのない簡便かつ安全なワクチン投与方法ができるようになった。本研究で開発した経皮吸収型のワクチン貼付剤（シール型）は、投与の際に医療従事者を必要としないため、病院に行くことなく自己投与が可能である。さらに、医療従事者が十分でない発展途上国におけるワクチン供与、緊急時の大規模接種が可能となる等、感染症対策における新たなワクチン投与方法として期待される。

研究成果の概要（英文）：Non-painful and non-invasive transdermal vaccines are gaining attention as an alternative method of vaccine administration compared to conventional injections. In the present study, we have developed a transdermal delivery technology, known as solid-in-oil (S/O) nano-dispersion technology, which enables simple and highly efficient transdermal delivery. Using this S/O technology, biopharmaceuticals such as peptides and proteins, which have traditionally been difficult to deliver through the skin, can now be successfully penetrated through the skin. This technology allows for the creation of transdermal vaccines for diseases such as influenza, malaria, and other diseases. Furthermore, animal tests using small animals (mice) have shown that the vaccine effects (antibody production) are comparable to those achieved by injections.

研究分野：生物化学工学

キーワード：経皮ワクチン DDS 経皮免疫 インフルエンザワクチン マラリアワクチン 経皮吸収 花粉症 イオン液体

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

皮膚に塗ったり、貼ったりする薬が経皮吸収型製剤である。最近では、様々なバイオ医薬品に対して、安全性や非侵襲性に優れた薬物投与方法として、この経皮吸収型製剤が注目されている。ペプチドやタンパク質などのバイオ医薬品は、経口薬にすることが困難なため、そのほとんどは注射で投与されている。世界的な流行を見せたコロナ感染症のワクチンも、現在すべて注射投与となっている。もし、このようなワクチンの経皮投与が可能となれば、持続的な薬物放出特性により長期間の免疫誘導が期待でき、また、薬物の血中濃度を一定期間安定化させることができる。このため、注射の初期バースト時に見られるアナフィラキシー等の発生も抑制でき、たとえ副反応が発生しても治療の中断が容易となる。さらに、経口投与と比較しても、消化管や肝臓の通過を回避でき、皮膚にタンパク質分解酵素が存在しないため、抗原の分解を心配する必要がない。また、皮膚中には抗原提示細胞など免疫を司る細胞が豊富に存在することから、低用量で高いワクチン効果を得ることが期待できる。

2. 研究の目的

本研究では、ワクチン抗原である HA を S/O 化することで、注射と同程度の効果が得られる経皮ワクチンの創製を目的とした。そのための手段として、製剤設計のおよび免疫誘導的アプローチから経皮ワクチンの高効率化を目指した。製剤設計のアプローチとして、S/O 製剤の貼付剤化を行った。実用化においてワクチンの投与量は非常に少量であるため、溶液状態の S/O 製剤を皮膚に塗布すると、製剤が十分に皮膚に移行しない。そこで、S/O 製剤の貼付剤化をおこないワクチンシールの調製を行うことで、投与量の削減を試みた。また、免疫誘導的アプローチとして、免疫活性型アジュバントの添加を試みた。アジュバントとは、ワクチン内の特定の抗原と組み合わせることで抗原に対する免疫応答を増強する目的で使用される物質である。本研究では、アジュバントとして、医療現場で認可が下りている CpG ODN を選定し、CpG と HA を S/O 製剤に同時内包することで、免疫誘導の高効率化を図った。以上の戦略により、社会実装を目指した注射に代わる新たなワクチンプラットフォーム技術の構築を本研究の目的とした（図1）。

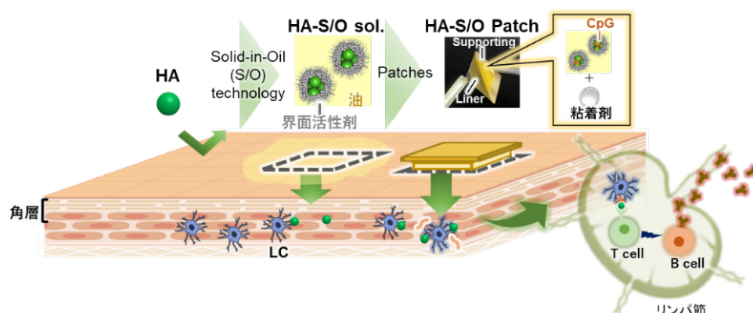


図1 本研究の次世代経皮ワクチンの概念図

3. 研究の方法

本研究では油状ナノ分散化 S/O 技術による経皮ワクチンの成果をさらに発展させ、実利用可能なシステムの創製を目指した。具体的には、①経皮インフルエンザワクチンと②経皮マラリアワクチンへの応用という2つの目標を掲げ、これまで行ってきたモデル抗原タンパク質 OVAによる知見から、より実際の免疫治療に近い形での評価を行った。さらに、適切な経皮吸収促進剤や免疫賦活剤（アジュバント）等の添加を行い、より高いワクチン効果の産生に挑戦し、本システムが臨床応用可能なレベルにあるかを検証した。

経皮ワクチン実験の具体的な内容は、以下の通りである。

- ・ 各種ワクチン抗原を用いた S/O 製剤の最適化、各種アジュバントの添加効果の検証
- ・ CLSM を用いた、各種 S/O 製剤のブタ皮膚・マウス皮膚浸透性評価 (*in vitro* 試験)
- ・ マウス皮膚へのサンプル塗布による免疫化 (*in vivo* 試験)
- ・ マウス血清を用いた ELISA 法による抗体産生およびサブクラス解析 (IgG1, IgG2a)
- ・ 脾細胞を用いたサイトカイン産生評価と抗原特異的な細胞障害性 T 細胞 (CTL) 産生評価

4. 研究成果

4.1 インフルエンザワクチンの開発

(1) HA-S/O 製剤の調製および最適化

カイコバキュロウイルス発現系によりヘマグルチニン (HA) を精製し、界面活性剤としてショ糖ラウリン酸エステル (L-195) で HA を被覆し、ミリスチン酸イソプロピル (IPM) に分散させることで HA-S/O 溶液を調製した。DLS により粒子径を測定したところ、100 nm 程度の単一なピークが見られたことから S/O 化により HA が油中にナノレベルで分散していることが確認された (図 2)。

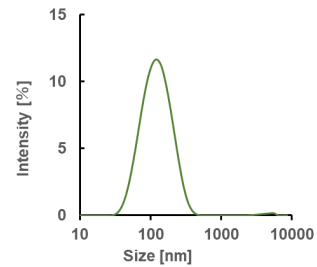


図 2 DLS による HA-S/O の粒子径評価

(2) HA の皮膚浸透性試験 (*in vitro*)

マウス皮膚を縦式フランツセルにセットし、ドナー相に蛍光ラベル化 HA を用いて調製した各サンプルを添加した。6 時間後、皮膚を回収し、テープストリッピングにより角層を剥離した。浸透した HA を角層および皮下組織から抽出し、蛍光光度計によって浸透した HA 量を算出した。HA の浸透量を図 3 に示す。結果より、PBS 溶液と比較して HA を S/O 化することで皮下組織への浸透量の大幅な向上が確認された。S/O 化により HA に疎水性が付与され、角層バリアを突破できるようになったと推察される。

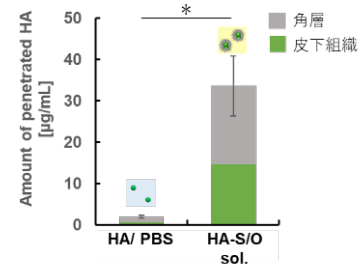


図 3 HA-S/O の皮膚浸透性評価

(3) HA-S/O パッチの作製

実用化におけるワクチンの投与量は非常に低用量である。上記の結果、HA の S/O 化により皮膚浸透性が大幅に向上することを確認した。一方、S/O 溶液の粘度は非常に低いため、投与時に製剤の漏れが生じ、規定量の投与が困難となる。そこで、S/O 製剤の貼付剤化を行うことで高効率な HA の経皮ワクチンを検討した。

(4) HA-S/O パッチの皮膚浸透性評価 (*in vivo*)

HA-S/O 溶液と粘着剤を混合し、ライナー上に塗工することで HA-S/O パッチを作製した。次に、蛍光ラベル化 HA を用いて調製した HA-S/O 溶液およびパッチの皮膚浸透性試験を *in vivo* にて行った。具体的には、HA の投与量が 30 µg となるようにマウスの背中に塗布し、24 時間後に皮膚を回収、細断した。そして、皮膚に浸透した HA を抽出し、蛍光光度計によって浸透率を算出した。HA の皮膚浸透率の結果を図 4 に示す。この結果より、HA-S/O 製剤のパッチ化により皮膚浸透性の大幅な向上が確認された。

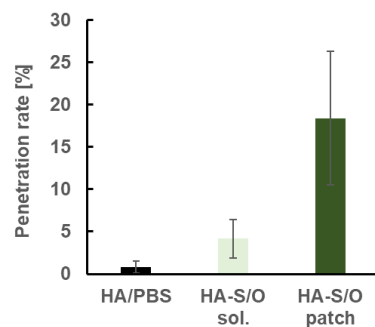


図 4 S/O パッチの皮膚浸透性評価

(5) HA-S/O パッチの CpG アジュバント添加における効果

非メチル化 CpG モチーフを含む短鎖オリゴデオキシヌクレオチド (CpG ODN) は、Toll 様受容体 9 (TLR9) を発現する細胞をトリガーし、免疫細胞の活性化を誘発する。また、CpG ODN は S/O 製剤を含め経皮アジュバントとして利用した報告が多数なされている。そこで、本研究では、HA と CpG を S/O 製剤に同時内包することによる効果の検証を行った。

水層に HA と CpG を溶解し、CpG+HA-S/O 溶液を調製した。さらに、貼付剤化を行った。次に、蛍光ラベル化 HA および CpG を用いて調製したサンプルをマウスの背中に投与し、24 時間後に回収した皮膚の切片を作製し、CLSM により HA および CpG の皮膚浸透を評価した。結果として、CpG+HA-S/O パッチにおいて、HA-S/O パッチと同程度の HA の浸透が確認され、CpG においてはさらに深部への浸透が確認された (図 5)。

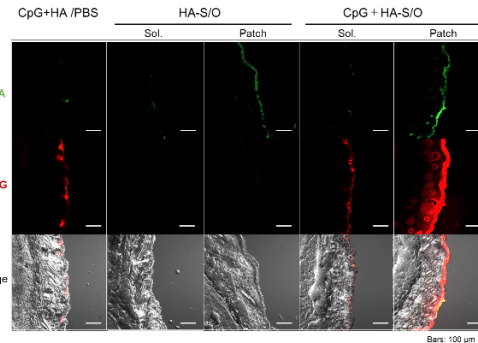


図 5 CLSM による皮膚浸透性評価

(6) 長期免疫化による抗体産生能の評価

CpG+HA-S/O パッチのワクチン効果を注射投与と比較して評価するため、マウスにおける抗体産生評価を行った。各サンプルをマウスに 3 回投与 (0,1,4 週目) し、マウス血清中に含まれる抗原特異的な Total IgG 抗体量を ELISA 法により評価した。結果として、HA-S/O パッチにおいて CpG+において抗体産生量は大幅に向上し、初回投与日から 42 日目において、注射に匹敵する抗体産生量が確認された (図 6)。

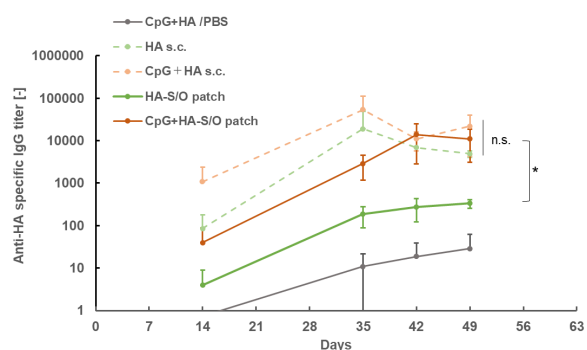


図 6 抗体産生の経時変化

インフルエンザ抗原であるヘマグルチニン (HA) と CpG アジュバントを S/O 製剤に同時封入し、さらに貼付剤化することで、HA と CpG の皮膚への共浸透が確認され、注射投与に匹敵する抗体が産生される経皮インフルエンザワクチンを構築することができた。

4.2 マラリアワクチンの開発

(1) マラリア抗原 Pvs25 を内包した S/O ワクチンの調製・皮膚浸透性評価

700 μg/mL のカイコ由来の抗原 Pvs25 水溶液 1 mL に対し、10.5 mg/mL のショ糖ラウリン酸エステル (L-195)/Cyclohexane 溶液 2 mL を添加し、26,000 rpm で 2 min ホモジナイザーを用いて高速攪拌することで得られる W/O エマルジョンを凍結乾燥した。その後得られた抗原複合体へ 700 μL の IPM を添加し、S/O ワクチンを調製した。DLS による粒子径を測定した結果、200 nm 付近へ単一のピークが観測され、単分散なナノ粒子が形成していることを確認した。調製した S/O 製剤、Pvs25 水溶液、PBS をそれぞれブタ皮膚上へ 200 μL 添加し、32.5°C で 24 h インキュベートした。その後、パラホルムアルデヒド溶液を用い組織固定化を行った後、マイクロトームを用いて皮膚切片を作成した。その後、Pvs25 の配列に含まれる His-Tag に対して結合する

FITC 修飾 IgG 抗体を用いて免疫染色を行い、蛍光顕微鏡観察を行った。

Pvs25 水溶液群では、FITC 由来の蛍光が確認されないのに対し、S/O 群では優位に蛍光が確認され、さらに皮膚表層の角質層だけでなく、皮膚内部にも蛍光が確認された。この結果より、Pvs25 を S/O 化することで皮膚浸透性を大きく向上することが示された。

(2) *In vivo*における Pvs25 内包 S/O 製剤による抗体産生誘導能評価

上記の結果から、S/O 化による Pvs25 の皮膚浸透性向上が確認されたため、*in vivo*におけるワクチン効果の検証を試みた。具体的には、6 週齢の BALB/c マウス (♀) に対して S/O 溶液を染み込ませたガーゼパッチを 24 h 貼付する操作を 1 週間おきに計 3 回行うことで免疫化を行った。その後、マウス血清中に含まれる Anti-Pvs25 IgG を ELISA 法によって定量し免疫化前のマウス血清中 IgG と比較して抗体価の算出を行った。S/O 群の他に、免疫賦活剤 (アジュバント) である ALUM を含む/含まない注射製剤群、および Pvs25 水溶液をガーゼに染み込ませて貼付する群を用意し、同様のスケジュールで動物試験を行った。

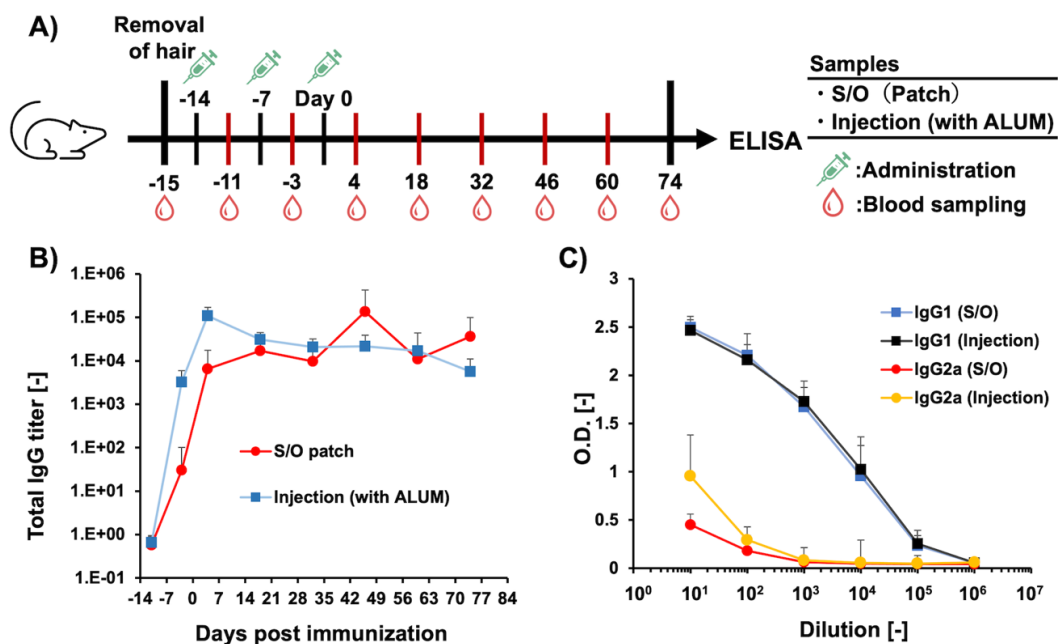


図7 各製剤接種時における抗体価の推移とサブクラス解析

抗体価の測定結果を図7へ示す。S/O パッチ群は3日目以降、Pvs25水溶液群と比較し10倍以上の抗体価を示した。さらに、S/O パッチ群は17日目にALUM無しのPvs25注射群を上回る抗体価を示し、46日目以降にALUM有りのPvs25注射群に匹敵する抗体価を示した。また、注射群では3日目以降に抗体価の減衰が確認されたが、パッチ群では確認されなかった。

さらに、各投与形態で免疫効果が高かったS/Oパッチ群と注射(with ALUM)群間で、得られた血清中のIgG抗体のサブクラス解析を行うことで、誘導された免疫応答がどちらに優勢に働いているかを評価した。IgG抗体のサブクラスにおいて、IgG1が液性免疫、IgG2aが細胞性免疫の指標となる。結果として、どちらの群でもIgG1が非常に多く産生されていたことから、注射と経皮投与どちらにおいても液性免疫が優位に活性化されたことが示唆された。今回用いたPvs25は、マラリア原虫が蚊の体内で成熟するのを防ぐ二次感染予防を目的とした抗原である。そのため、誘導される免疫は血液中へ抗体を産生する液性免疫が望ましい。これらの結果より、S/O製剤によるマラリアワクチンは、皮下注射と同等の抗体産生を誘導でき、さらに目的に合致した液性免疫を示すことが確認された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計35件（うち査読付論文 35件 / うち国際共著 16件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Islam Rashedul, Habib Nabila Fahmida, Wakabayashi Rie, Kamiya Noriho, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 397
2. 論文標題 Ionic Liquid-Based patch formulation for enhanced transdermal delivery of sparingly soluble drug	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Molecular Liquids	6. 最初と最後の頁 124184 ~ 124184
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.molliq.2024.124184	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 Nabila Fahmida Habib, Islam Rashedul, Shimul Islam Md, Moniruzzaman Muhammad, Wakabayashi Rie, Kamiya Noriho, Goto Masahiro	4. 巻 60
2. 論文標題 Ionic liquid-mediated ethosome for transdermal delivery of insulin	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 4036 ~ 4039
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D3CC06130B	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 該当する
1. 著者名 Uddin Shihab, Islam Md. Rafiqul, Moshikur Rahman Md., Wakabayashi Rie, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 28
2. 論文標題 Modification with Conventional Surfactants to Improve a Lipid-Based Ionic-Liquid-Associated Transcutaneous Anticancer Vaccine	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 2969 ~ 2969
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules28072969	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 該当する
1. 著者名 Toyofuku Kiyohiro, Wakabayashi Rie, Kamiya Noriho, Goto Masahiro	4. 巻 15
2. 論文標題 Non-Invasive Transdermal Delivery of Antisense Oligonucleotides with Biocompatible Ionic Liquids	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 33299 ~ 33308
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.3c03900	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 Tanaka Keisuke, Minamihata Kosuke, Wakabayashi Rie, Lee Jae Man, Miyata Takeshi, Kusakabe Takahiro, Kamiya Noriho, Goto Masahiro	4. 巻 112
2. 論文標題 Transdermal Transmission Blocking Vaccine for Malaria using a Solid-in-Oil Dispersion	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Pharmaceutical Sciences	6. 最初と最後の頁 411 ~ 415
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.xphs.2022.10.031	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 Khan Huma Warsi, Elgharbawy Amal A. M., Bustam Mohamed Azmi, Goto Masahiro, Moniruzzaman Muhammad	4. 巻 28
2. 論文標題 Ionic Liquid-Based Green Emulsion Liquid Membrane for the Extraction of the Poorly Soluble Drug Ibuprofen	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 2345 ~ 2345
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules28052345	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 該当する

1. 著者名 Obayashi Hiroki, Wakabayashi Rie, Kamiya Noriho, Goto Masahiro	4. 巻 59
2. 論文標題 Supramolecular localization in liquid?liquid phase separation and protein recruitment in confined droplets	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 414 ~ 417
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2CC05910J	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 Md Moshikur Rahman, Shimul Islam Md, Uddin Shihab, Wakabayashi Rie, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 14
2. 論文標題 Transformation of Hydrophilic Drug into Oil-Miscible Ionic Liquids for Transdermal Drug Delivery	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 55332 ~ 55341
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.2c15636	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 Shimul Islam Md, Moshikur Rahman Md, Minamihata Kosuke, Moniruzzaman Muhammad, Kamiya Noriho, Goto Masahiro	4. 巻 365
2. 論文標題 Choline oleate based micellar system as a new approach for Luteolin formulation: Antioxidant, antimicrobial, and food preservation properties evaluation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Molecular Liquids	6. 最初と最後の頁 120151 ~ 120151
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.molliq.2022.120151	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 Taniguchi Hiromasa, Ishimime Yugo, Minamihata Kosuke, Santoso Pugoh, Komada Takuya, Saputra Hendra, Uchida Kazuki, Goto Masahiro, Taira Toki, Kamiya Noriho	4. 巻 19
2. 論文標題 Liposomal Amphotericin B Formulation Displaying Lipid-Modified Chitin-Binding Domains with Enhanced Antifungal Activity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Molecular Pharmaceutics	6. 最初と最後の頁 3906 ~ 3914
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.molpharmaceut.2c00388	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 Santoso Pugoh, Komada Takuya, Ishimine Yugo, Taniguchi Hiromasa, Minamihata Kosuke, Goto Masahiro, Taira Toki, Kamiya Noriho	4. 巻 134
2. 論文標題 Preparation of amphotericin B-loaded hybrid liposomes and the integration of chitin-binding proteins for enhanced antifungal activity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Bioscience and Bioengineering	6. 最初と最後の頁 259 ~ 263
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jbiosc.2022.06.005	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 Uchida Kazuki, Obayashi Hiroki, Minamihata Kosuke, Wakabayashi Rie, Goto Masahiro, Shimokawa Naofumi, Takagi Masahiro, Kamiya Noriho	4. 巻 38
2. 論文標題 Artificial Palmitoylation of Proteins Controls the Lipid Domain-Selective Anchoring on Biomembranes and the Raft-Dependent Cellular Internalization	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 9640 ~ 9648
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.2c01205	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 Uddin Shihab, Islam Md. Rafiqul, Md Moshikur Rahman, Wakabayashi Rie, Kamiya Noriho, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 5
2. 論文標題 Transdermal Delivery of Antigenic Protein Using Ionic Liquid-Based Nanocarriers for Tumor Immunotherapy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Applied Bio Materials	6. 最初と最後の頁 2586 ~ 2597
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsbm.2c00061	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 Santoso Pugoh, Minamihata Kosuke, Ishimine Yugo, Taniguchi Hiromasa, Komada Takuya, Sato Ryo, Goto Masahiro, Takashima Tomoya, Taira Toki, Kamiya Noriho	4. 巻 8
2. 論文標題 Enhancement of the Antifungal Activity of Chitinase by Palmitoylation and the Synergy of Palmitoylated Chitinase with Amphotericin B	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Infectious Diseases	6. 最初と最後の頁 1051 ~ 1061
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsinfectdis.2c00052	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 Kozaka S., Wakabayashi R., Kamiya N., Goto M.	4. 巻 138
2. 論文標題 Lyotropic liquid crystal-based transcutaneous peptide delivery system: Evaluation of skin permeability and potential for transcutaneous vaccination	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Acta Biomaterialia	6. 最初と最後の頁 273 ~ 284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actbio.2021.11.008	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 Tahara Yoshiro, Mizuno Riko, Nishimura Tomoki, Mukai Sada-atsu, Wakabayashi Rie, Kamiya Noriho, Akiyoshi Kazunari, Goto Masahiro	4. 巻 282
2. 論文標題 A solid-in-oil-in-water emulsion: An adjuvant-based immune-carrier enhances vaccine effect	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Biomaterials	6. 最初と最後の頁 121385 ~ 121385
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.biomaterials.2022.121385	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 Wakabayashi Rie, Imatani Rino, Katsuya Mitsuhiro, Higuchi Yuji, Noguchi Hiroshi, Kamiya Noriho, Goto Masahiro	4. 巻 58
2. 論文標題 Hydrophobic immiscibility controls self-sorting or co-assembly of peptide amphiphiles	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 585 ~ 588
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CC05560G	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 Ali Md. Korban, Moshikur Rahman Md, Goto Masahiro, Moniruzzaman Muhammad	4. 巻 39
2. 論文標題 Recent Developments in Ionic Liquid-Assisted Topical and Transdermal Drug Delivery	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Pharmaceutical Research	6. 最初と最後の頁 2335 ~ 2351
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11095-022-03322-x	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 Kozaka S., Wakabayashi R., Kamiya N., Goto M.	4. 巻 138
2. 論文標題 Lyotropic liquid crystal-based transcutaneous peptide delivery system: Evaluation of skin permeability and potential for transcutaneous vaccination	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Acta Biomaterialia	6. 最初と最後の頁 273 ~ 284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.actbio.2021.11.008	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 Tahara Yoshiro, Mizuno Riko, Nishimura Tomoki, Mukai Sada-atsu, Wakabayashi Rie, Kamiya Noriho, Akiyoshi Kazunari, Goto Masahiro	4. 巻 282
2. 論文標題 A solid-in-oil-in-water emulsion: An adjuvant-based immune-carrier enhances vaccine effect	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Biomaterials	6. 最初と最後の頁 121385 ~ 121385
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.biomaterials.2022.121385	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 Wakabayashi Rie, Imatani Rino, Katsuya Mitsuhiro, Higuchi Yuji, Noguchi Hiroshi, Kamiya Noriho, Goto Masahiro	4. 巻 58
2. 論文標題 Hydrophobic immiscibility controls self-sorting or co-assembly of peptide amphiphiles	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 585 ~ 588
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CC05560G	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 Shimul Islam Md, Moshikur Rahman Md, Minamihata Kosuke, Moniruzzaman Muhammad, Kamiya Noriho, Goto Masahiro	4. 巻 349
2. 論文標題 Amino Acid Ester based Phenolic Ionic Liquids as a Potential Solvent for the Bioactive Compound Luteolin: Synthesis, Characterization, and Food Preservation Activity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Molecular Liquids	6. 最初と最後の頁 118103 ~ 118103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.molliq.2021.118103	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 Kozaka Shuto, Wakabayashi Rie, Kamiya Noriho, Goto Masahiro	4. 巻 13
2. 論文標題 Design of Swollen Lipidic Cubic Phase to Increase Transcutaneous Penetration of Biomacromolecules	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 54753 ~ 54761
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.1c16659	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 Imoto Takayuki, Sakata Mizki, Goto Masahiro	4. 巻 50
2. 論文標題 Anti-pollution Effects of Self-assembled Fibers Prepared from a Palmitoyl-glycine-histidine Amphiphile	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1938 ~ 1940
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.210377	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 Moshikur Rahman Md, Ali Md. Korban, Wakabayashi Rie, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 608
2. 論文標題 Methotrexate-based ionic liquid as a potent anticancer drug for oral delivery: In vivo pharmacokinetics, biodistribution, and antitumor efficacy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Pharmaceutics	6. 最初と最後の頁 121129 ~ 121129
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijpharm.2021.121129	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 Islam Md. Rafiqul, Uddin Shihab, Chowdhury Md. Raihan, Wakabayashi Rie, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 13
2. 論文標題 Insulin Transdermal Delivery System for Diabetes Treatment Using a Biocompatible Ionic Liquid-Based Microemulsion	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 42461 ~ 42472
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.1c11533	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 Goto Masahiro, Higashijima Koki, Kitaoka Momoko	4. 巻 46
2. 論文標題 Development of Transdermal Vaccines for Pollinosis Immunotherapy Using Oil Based Nanodispersion Carriers Containing Antigen Epitopes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 MEMBRANE	6. 最初と最後の頁 226 ~ 232
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5360/membrane.46.226	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 Uddin Shihab, Islam Md. Rafiqul, Chowdhury Md. Raihan, Wakabayashi Rie, Kamiya Noriho, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 4
2. 論文標題 Lipid-Based Ionic-Liquid-Mediated Nanodispersions as Biocompatible Carriers for the Enhanced Transdermal Delivery of a Peptide Drug	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Applied Bio Materials	6. 最初と最後の頁 6256 ~ 6267
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.1c00563	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 Imoto Takayuki, Goto Masahiro	4. 巻 37
2. 論文標題 Self-Assembled Palmitoyl-Glycine-Histidine as a Permeation Enhancer for Transdermal Delivery	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 8971 ~ 8977
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.1c00889	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 Moshikur Rahman Md, Ali Md. Korban, Wakabayashi Rie, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 18
2. 論文標題 Favipiravir-Based Ionic Liquids as Potent Antiviral Drugs for Oral Delivery: Synthesis, Solubility, and Pharmacokinetic Evaluation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Molecular Pharmaceutics	6. 最初と最後の頁 3108 ~ 3115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.molpharmaceut.1c00324	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 Ali Md. Korban, Moshikur Rahman Md, Wakabayashi Rie, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 13
2. 論文標題 Biocompatible Ionic Liquid-Mediated Micelles for Enhanced Transdermal Delivery of Paclitaxel	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 19745 ~ 19755
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.1c03111	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 Chowdhury Md. Raihan, Moshikur Rahman Md., Wakabayashi Rie, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 601
2. 論文標題 Biocompatible ionic liquids assisted transdermal co-delivery of antigenic protein and adjuvant for cancer immunotherapy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Pharmaceutics	6. 最初と最後の頁 120582 ~ 120582
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijpharm.2021.120582	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 Kitaoka Momoko, Nguyen Trung Cong, Goto Masahiro	4. 巻 43
2. 論文標題 Water in oil microemulsions composed of monoolein enhanced the transdermal delivery of nicotinamide	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Cosmetic Science	6. 最初と最後の頁 302 ~ 310
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ics.12695	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 Hirakawa Yuya, Ueda Hiroshi, Takata Yusuke, Minamihata Kosuke, Wakabayashi Rie, Kamiya Noriho, Goto Masahiro	4. 巻 158
2. 論文標題 Co-amorphous formation of piroxicam-citric acid to generate supersaturation and improve skin permeation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Pharmaceutical Sciences	6. 最初と最後の頁 105667 ~ 105667
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejps.2020.105667	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 Moshikur Rahman Md, Ali Md. Korban, Moniruzzaman Muhammad, Goto Masahiro	4. 巻 56
2. 論文標題 Recent advances in surface-active ionic liquid-assisted self-assembly systems for drug delivery	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Current Opinion in Colloid & Interface Science	6. 最初と最後の頁 101515 ~ 101515
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cocis.2021.101515	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

〔学会発表〕 計68件 (うち招待講演 8件 / うち国際学会 14件)

1. 発表者名 田中 敬佑、南畑 孝介、若林 里衣、神谷 典穂、後藤 雅宏
2. 発表標題 経皮マラリアワクチンの創製および効果の検証
3. 学会等名 化学工学会第89年会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 豊福淳大、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 Non-invasive transdermal delivery of nucleic acid drugs with biocompatible ionic liquids
3. 学会等名 The 34th International Symposium on Chemical Engineering (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 豊福淳大、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 Transdermal delivery of nucleic acid drugs using biocompatible ionic liquid
3. 学会等名 The 25th Joint Seminar of the Busan Branch of the Korean Chemical Society (KCS) and the Kyushu Branch of the Chemical Society of Japan (CSJ) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山口恭平・若林里衣・神谷典穂・後藤雅宏
2. 発表標題 超分子集合体を用いた免疫細胞の活性化
3. 学会等名 第9回九州地区大学-高専研究・教育セミナー
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山口恭平・若林里衣・神谷典穂・後藤雅宏
2. 発表標題 免疫細胞の活性化に抗原修飾ペプチド集合体の疎水部が及ぼす影響
3. 学会等名 日本化学会秋季事業 第13回 CSJ化学フェスタ 2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Keisuke Tanaka, Rie Wakabayashi, Noriho Kamiya, Masahiro Goto
2. 発表標題 Creation of a non-invasive malaria vaccine and elucidation of the immune mechanism
3. 学会等名 The 16th Asian Congress on Biotechnology(ACB 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Masahiro Goto
2. 発表標題 Non-invasive Transdermal Delivery of Bio-pharmaceutical Drugs Alternative to Injection
3. 学会等名 The 16th Asian Congress on Biotechnology(ACB 2023) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田中 敬佑、南畑 孝介、若林 里衣、神谷 典穂、後藤 雅宏
2. 発表標題 経皮マラリアワクチンの創製および投与形態が免疫応答へ与える影響評価
3. 学会等名 化学工学会第54回秋季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山口恭平・若林里衣・神谷典穂・後藤雅宏
2. 発表標題 抗原修飾ペプチド集合体のアルキル鎖長が免疫細胞の活性化に及ぼす影響
3. 学会等名 第17回バイオ関連シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田中 敬佑、南畑 孝介、若林 里衣、神谷 典穂、後藤 雅宏
2. 発表標題 経皮マラリアワクチンにおける免疫応答解析
3. 学会等名 第17回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 樋口亜也斗・若林里衣・後藤雅宏・神谷典穂
2. 発表標題 酵素反応性自己組織化ペプチドに基づくエマルション型ワクチンの創製
3. 学会等名 第34回生体機能関連化学部会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田中 敬佑, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後 藤 雅宏
2. 発表標題 経皮マラリアワクチンの創製および免疫応答解析
3. 学会等名 化学工学会第88年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 豊福 淳大, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 核酸医薬の経皮・細胞内送達を志向したイオン液体ナノ粒子製剤の創成
3. 学会等名 化学工学会第88年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 後藤 雅宏
2. 発表標題 注射に代わる完全非侵襲性の次世代経皮DDS技術
3. 学会等名 日本バイオマテリアル学会九州ブロック研究発表会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Koki Hara, Noriho Kamiya, and Masahiro Goto
2. 発表標題 Development of transdermal drug delivery system using biocompatible ionic liquid crystal carrier
3. 学会等名 YABEC2023（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 豊福 淳大, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 Development of transdermal nucleic acid carriers using lipid-based biocompatible ionic liquids
3. 学会等名 YABEC2023（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 池田 知広, 南畑 孝介, 後藤 雅宏, 神谷 典穂
2. 発表標題 抗原ペプチドのポリマー化による細胞内取込効率の向上とその機構解明
3. 学会等名 第28回日本生物工学会九州支部佐賀大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kyohei Yamaguchi, Rie Wakabayashi, Noriho Kamiya, Masahiro Goto
2. 発表標題 Activation of immune cells using antigen-modified peptide assemblies
3. 学会等名 ISChE2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Fahmida Habib Nabila, Masahiro Goto
2. 発表標題 Ionic Liquid Mediated Liposome is a Novel Technique for Transdermal Drug Delivery System
3. 学会等名 ISChE2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Rashedul Islam, Rie Wakabayashi, Noriho Kamiya, Masahir Goto
2. 発表標題 Ionic Liquid Crystal; a new technique for transdermal drug delivery
3. 学会等名 ISChE2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 豊福 淳大, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 Development of nanoparticle formulations using ionic liquids and transdermal delivery of nucleic acid drugs
3. 学会等名 ISChE2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 豊福 淳大, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 核酸医薬の経皮デリバリーを志向した生体適合性イオン液体
3. 学会等名 第12回イオン液体討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口 恭平, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 ペプチドファイバーを用いた免疫細胞の活性化
3. 学会等名 第8回九州地区大学 - 高専若手研究者研究・教育セミナー
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 真崎 葉月, 後藤雅宏
2. 発表標題 注射に代わる非侵襲型インフルエンザワクチンシールの開発
3. 学会等名 膜シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原 江希, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 生体適合性イオン液体液晶キャリアの開発と経皮薬物送達システムへの応用
3. 学会等名 膜シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中 敬佑, 南畑 孝介, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 Solid-in-Oil化技術による皮膚を介したマラリアワクチンの創製
3. 学会等名 膜シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 豊福 淳大, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 新規イオン液体ナノ粒子製剤による核酸医薬の経皮送達
3. 学会等名 膜シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松尾 碧湖, 後藤雅宏
2. 発表標題 血糖値応答型2型糖尿病治療薬 GLP-1受容体作動薬の経皮製剤の開発
3. 学会等名 膜シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 古田 真理, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 新型コロナウイルス感染症予防のための注射に代わる貼付型ワクチンの開発
3. 学会等名 膜シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 R. Wakabayashi, A. Higuchi, M. Goto, N. Kamiya
2. 発表標題 Design of self-assembly peptides for antigenic protein delivery application
3. 学会等名 The 15th Asian Congress on Biotechnology (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroki Obayashi, Rie Wakabayashi, Noriho. Kamiya, and M. Goto
2. 発表標題 Hierarchical co-assembly with peptide amphiphiles promotes the non-endocytic delivery of small molecules into membrane-rich organelles
3. 学会等名 The 15th Asian Congress on Biotechnology (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 真崎 葉月, 後藤雅宏
2. 発表標題 Solid-in-Oil化技術を利用した非侵襲型経皮インフルエンザワクチンの開発
3. 学会等名 化学工学会第53回秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口 恭平, 若林 里衣, 鏑田 武志, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 免疫細胞の活性化を目指した抗原修飾両親媒性ペプチド集合体の創製
3. 学会等名 化学工学会第53回秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中 敬佑, 南畑 孝介, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 長期的効果を有する経皮マラリアワクチンの創製
3. 学会等名 化学工学会第53回秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福 淳大, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 核酸医薬の経皮送達を志向したイオン液体S/O製剤の創成
3. 学会等名 化学工学会第53回秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 古田 真理, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 注射に代わるワクチンシールの開発と予防効果に与える因子の検証
3. 学会等名 化学工学会第53回秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中 敬佑, 南畑 孝介, 若林 里衣, 神谷 典穂, 後藤 雅宏
2. 発表標題 経皮マラリアワクチンの創製及び免疫応答能の解析
3. 学会等名 第16回バイオ関連シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田原義朗、後藤雅宏
2. 発表標題 S/O化技術による経皮吸収促進とその応用
3. 学会等名 日本薬学会第142年会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 後藤雅宏
2. 発表標題 誰もが手軽にセルフで予防接種ができる社会の実現に向けて
3. 学会等名 第6回ベンチャー創出連絡協議会講演会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 古田真理、小坂秀斗、後藤雅宏
2. 発表標題 感染症予防を目的とした注射に代わる貼付型ワクチンの創生
3. 学会等名 化学工学会第87年会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中敬佑、南畑孝介、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 経皮マラリアワクチンの開発および経皮投与による免疫応答解析
3. 学会等名 化学工学会第87年会、
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口恭平, 若林里衣, 神谷典穂, 後藤雅宏
2. 発表標題 抗原修飾自己組織化ペプチドを用いた免疫細胞の活性制御
3. 学会等名 第24回化学工学会学生発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Rie Wakabayashi, Hiroki Obayashi, Noriho Kamiya, Masahiro Goto
2. 発表標題 Size-controlled co-assembly of peptide amphiphiles and small molecules via complementary interaction and its cellular internalization
3. 学会等名 PacificChem2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shuto Kozaka, Rie Wakabayashi, Noriho Kamiya, Masahiro Goto
2. 発表標題 Promoting percutaneous penetration of peptide antigen by glyceryl monolinoleate cubic liquid crystal
3. 学会等名 PacificChem2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 後藤雅宏
2. 発表標題 Solid-in-Oil化技術を用いた次世代経皮ワクチン技術
3. 学会等名 第25回日本ワクチン学会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 真崎葉月、後藤雅宏
2. 発表標題 次世代経皮吸収技術による経皮インフルエンザワクチンの開発
3. 学会等名 第31回九州地区若手ケミカルエンジニア討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古田真理、小坂秀斗、後藤雅宏
2. 発表標題 感染症予防のための次世代経皮ワクチンシールの開発
3. 学会等名 第31回九州地区若手ケミカルエンジニア討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中敬佑、南畑孝介、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 Solid-in-Oil化技術を用いたマラリアワクチンの経皮製剤化
3. 学会等名 第31回九州地区若手ケミカルエンジニア討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中敬佑、南畑孝介、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 Development of transdermal malaria vaccine
3. 学会等名 The 26th Symposium of Young Asian Biological Engineers' Community(YABEC2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古田真理、小坂秀斗、後藤雅宏
2. 発表標題 タンパク質抗原の非侵襲的送達を可能とする経皮ワクチンシールの開発
3. 学会等名 膜シンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中敬佑、南畑孝介、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 Transdermal Formulation of Malaria Vaccine Using Solid-in-Oil Technology
3. 学会等名 膜シンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 若林里衣、Syahid Fathullah Ghazian Dzaky、樋口垂也斗、後藤雅宏、神谷典穂
2. 発表標題 タンパク質の事後修飾が可能な自己組織化ペプチドファイバーの創製とワクチンへの展開
3. 学会等名 化学工学会第52回秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮崎祐典・神谷典穂・後藤雅宏
2. 発表標題 マテリアルズインフォマティクスに基づくイオン液体を用いた薬物経皮吸収促進剤の高効率開発
3. 学会等名 化学工学会第52回秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西本 沙弥香・北岡 桃子・若林 里衣・神谷 典穂・後藤 雅宏
2. 発表標題 次世代型経皮吸収技術を用いた認知症治療経皮製剤の開発
3. 学会等名 化学工学会第52回秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小坂秀斗、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 Cubic液晶における薬物放出性制御と経皮薬物送達システムへの応用
3. 学会等名 化学工学会第52回秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 外山香凜、北岡桃子、小坂修斗、若林 里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 バイオ医薬品応用のための高効率経皮製剤の開発
3. 学会等名 化学工学会第52回秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古田真理、小坂秀斗、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 非侵襲性ワクチンシールの創生とその機能性評価
3. 学会等名 化学工学会第52回秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中敬佑、南畑孝介、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 Solid-in-Oil化技術の経皮マラリアワクチンへの応用
3. 学会等名 化学工学会第52回秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上野利晃・南畑 孝介・若林 里衣・神谷 典穂・後藤 雅宏
2. 発表標題 がんペプチド抗原を提示したポリマー型キャリアタンパク質の開発
3. 学会等名 化学工学会第52回秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 若林里衣、Syahid Fathullah Ghazian Dzaky、樋口亜也斗、後藤雅宏、神谷典穂
2. 発表標題 ペプチドファイバーへのタンパク質修飾とワクチン応用
3. 学会等名 第15回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中敬佑、南畑孝介、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 タンパク質油中分散化技術を用いた経皮マラリアワクチンの創製
3. 学会等名 第15回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古田真理、小坂秀斗、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 経皮ワクチンの開発に向けたS/O型貼付剤の機能性評価
3. 学会等名 第15回バイオ関連化学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中敬佑、南畑孝介、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 Solid-in-Oil化技術を利用した経皮マラリアワクチンの創製
3. 学会等名 第58回化学関連支部合同九州大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古田真理、小坂秀斗、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 経皮ワクチン実用化のためのS/Oシールの開発とその効果の検証
3. 学会等名 第37回日本DDS学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原江希、小坂秀斗、後藤雅宏
2. 発表標題 生体適合性イオン液体液晶を用いた経皮吸収剤の開発
3. 学会等名 第37回日本DDS学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中敬佑、南畑孝介、若林里衣、神谷典穂、後藤雅宏
2. 発表標題 伝搬阻止抗原を用いた経皮マラリアワクチンの創製
3. 学会等名 第37回日本DDS学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田原義朗、後藤雅宏
2. 発表標題 油中ナノ分散技術による経皮吸収の最前線
3. 学会等名 日本抗加齢医学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田原義朗、後藤雅宏
2. 発表標題 イオン液体を利用した経皮DDS研究の進展
3. 学会等名 日本膜学会第43年会、（招待講演）
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

次世代経皮吸収研究センター
<http://www.bioeng.cstm.kyushu-u.ac.jp/index.htm>

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	田原 義朗 (Tahara Yoshiro) (30638383)	同志社大学・理工学部・准教授 (34310)	
研究分担者	神谷 典穂 (Kamiya Noriho) (50302766)	九州大学・工学研究院・教授 (17102)	
研究分担者	若林 里衣 (Wakabayashi Rie) (60595148)	九州大学・工学研究院・准教授 (17102)	

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		
マレーシア	Universiti Teknologi PETRONAS		