

令和 6 年 6 月 10 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H01780

研究課題名（和文）血清中のバイオマーカーを多種同時定性・定量分析可能な 共役高分子アレイの創製

研究課題名（英文）Development of pi-conjugated polymer arrays for simultaneous qualitative and quantitative analysis of biomarkers in serum blood

研究代表者

南 豪（Minami, Tsuyoshi）

東京大学・生産技術研究所・准教授

研究者番号：70731834

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,600,000円

研究成果の概要（和文）：リン酸やカルボン酸などを含むオキソアニオン類は生体内にユビキタスに存在しており、様々な疾病のバイオマーカーとなり得るために、無機リン酸を含む多種多様なオキソアニオンの同時分析は重要である。とりわけ成人の血清中に存在する無機リン酸の濃度異常が慢性腎臓病、副甲状腺機能低下症を引き起こす原因となることが報告されている。本研究では、血清中のバイオマーカー類の同時定性・定量分析を目指して、共役高分子半導体を組み込んだ化学センサアレイを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

標的サンプルである体液には、多種多様な分子構造を有するバイオマーカーが様々な濃度で存在している。従って、当該種の化学センシング結果は、健康状態を判断するために重要な化学情報となる。本研究で開発したセンサアレイデバイスは、実サンプルに含まれる標的種の網羅的検出を可能とするため、少子高齢化の加速に伴う健康意識の高まりから、生体情報の可視化が益々求められる社会において、手軽に計測できるセンサデバイスのバイオニアになるものと確信する。

研究成果の概要（英文）：The accurate analysis of oxyanions associated with significant diseases is important from the viewpoint of diagnosis. In this study, we developed chemical sensor devices based on π -conjugated polymers for simultaneous qualitative and quantitative detection of target oxyanions in human serum blood.

研究分野：マイクロナノシステム，分析化学，分子認識化学

キーワード：光学マイクロアレイチップ 有機トランジスタ 多成分分析 ポリチオフェン 化学センサ 分子認識
実サンプル分析 パターン認識

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。

1. 研究開始当初の背景

血清は血液検査の対象化合物に留まらず、疾患に係る多数のバイオマーカーを含むことが明らかとなっており、これらマーカーの迅速かつ簡便な多成分分析は診断・治療の観点から意義深い。しかし、従来の実サンプル分析は大型の機器分析装置、専門知識、煩雑な操作を要し、現場における迅速な判断の妨げとなる。分子認識化学に基づく化学センサは、標的種の認識情報を光学応答や電気化学応答として読み出し可能であり、簡便に利用され得る。その際、天然由来材料は高選択的な検出を達成できるが、熱や化学的不安定さが課題となる。他方、人工分子認識材料を用いたセンサは、化学的耐久性を有するが、高選択性を達成するためには、緻密な分子設計と高度な合成スキルが障壁となり社会普及には至っていない。

2. 研究の目的

本研究では、合目的に設計・合成可能な人工分子認識材料に着目し、血清に含まれるカチオン、アニオン、電荷的中性分子、タンパク質に種別される化合物群の同時検出を指向した化学センサアレイデバイスを開発する。

3. 研究の方法

天然の分子認識機構の代表である嗅覚系では、受容体の交差応答性によって数多くの分子の捕捉を可能とする。すなわち、標的種の種類とその濃度に応じた分子認識情報をパターン認識することで、においを判別することができる。本研究では、多成分分析を可能とする嗅覚系に着想を得て、交差応答性を有する化学センサをアレイ状に並べたセンサアレイに着目した。体液には、多種多様な分子構造を有するバイオマーカー類が様々な濃度範囲で存在するために、各標的種に応じて適切な濃度で応答する化学センサを設計する必要がある。

本研究では、センサアレイを構築するプラットフォームとして光学特性と導電性 π 共役系高分子に着目した。分子認識部位を導入した π 共役高分子は、標的種の捕捉に伴うセンサ応答を示すだけでなく、高分子特有の分子内ワイヤー効果によって標的種を高感度に検出することができる。さらに、高分子ワイヤー内/ワイヤー間のダイナミクスは、標的種の構造、結合定数、極性などの条件によって様々に変化するため、標的種ごとに異なる濃度範囲で応答する化学センサを実現することができる。本研究では、体液に含まれるバイオマーカー類を同時に検出するために、 π 共役系高分子を新規に設計・合成し、デバイス化へと展開することで、実サンプル分析を実現した。

血清に含まれるバイオマーカー群のなかでも、リン酸やカルボン酸などを含むオキソアニオン類は様々な分子構造を有する標的種であり、分子認識化学においても興味深いターゲットとして数多くのアニオンレセプタが開発されている。本研究では、当該アニオン種を含む数多くの標的種を同時に分析するために、 π 共役系高分子を基体とした光学センサデバイスならびに有機トランジスタ型センサデバイスをそれぞれ開発した。

【光学ケモセンサアレイ】アニオン種を捕捉する認識部位として、亜鉛(II)-ジピコリルアミン (Zn^{II} -dpa) を側鎖に導入した両親媒性ポリチオフェン型ケモセンサ ($1_{poly}\cdot Zn$) を設計・合成した(図 1(a))。 $1_{poly}\cdot Zn$ の分子認識能は、紫外可視分光法、蛍光分光法、NMR、DLS により評価された。

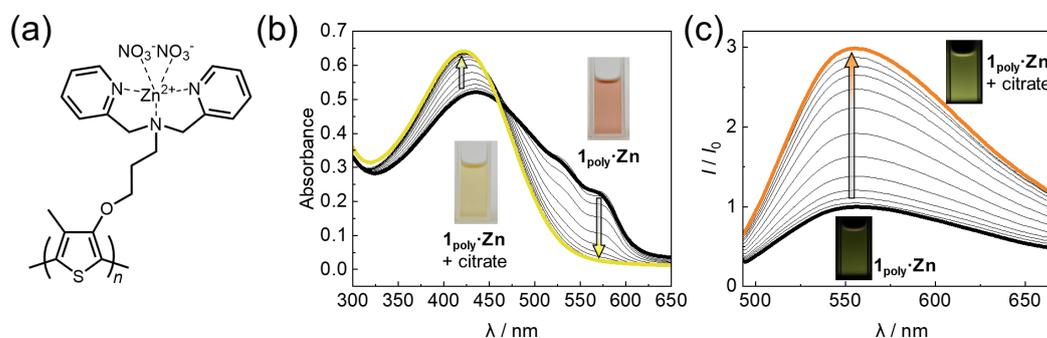


図 1. (a) $1_{poly}\cdot Zn$ の化学構造. クエン酸塩添加に伴う (b) 紫外可視吸収スペクトルと (c) 蛍光スペクトルの変化. 吸収スペクトル: $[1_{poly}\cdot Zn] = 1.0 \times 10^{-4}$ M/unit, [クエン酸塩] = $0-1.0 \times 10^{-4}$ M. 蛍光スペクトル: $[1_{poly}\cdot Zn] = 1.0 \times 10^{-5}$ M/unit, [クエン酸塩] = $0-1.2 \times 10^{-5}$ M, $\lambda_{ex} = 466$ nm.

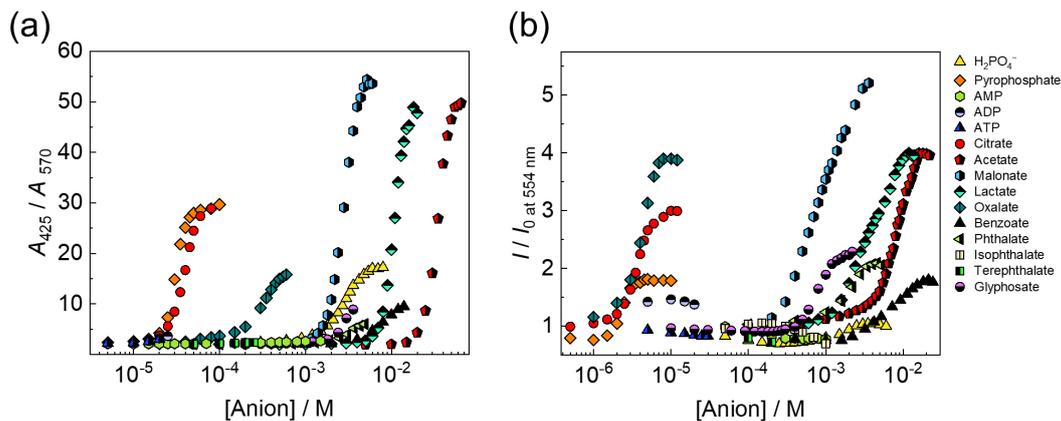


図 2.15 種類のオキソアニオン類に対する選択性調査。オキソアニオン濃度に依存した (a) 吸光度変化 ($A_{425\text{ nm}}/A_{570\text{ nm}}$) と (b) 蛍光強度変化 (I/I_0)。

メタノールと水の混合溶媒に溶解させた $\mathbf{I}_{\text{poly}}\cdot\mathbf{Zn}$ に対して、標的オキシアニオン (例：クエン酸塩) を添加すると紫外可視吸収スペクトルは短波長シフトし (図 1(b)), 蛍光強度は増大した (図 1(b))。本光学応答変化は、共平面化したポリチオフェン誘導体が標的種との複合化によって、ランダムコイルを形成したことを示唆する。

続いて、15 種類のオキシアニオン類に対する選択性調査を行った (図 2)。特筆すべき点として、 $\mathbf{I}_{\text{poly}}\cdot\mathbf{Zn}$ の光学応答は、標的アニオン類に対する結合親和性、親水性、分子構造などの性質の違いに依存する。従って、1つのケモセンサでありながら、広い濃度範囲のオキシアニオン類に対して様々な比色・蛍光応答を含む指紋パターンを示すことが明らかとなった。本誘導体の分子認識能を最大限に生かすため、夾雑物質となる 14 種のアニオン類 (13 種のオキシアニオン+塩化物イオン) 共存下において、濃度比を変化させたピロリン酸塩とクエン酸塩に対する半定量分析を試みた。 $\mathbf{I}_{\text{poly}}\cdot\mathbf{Zn}$ の比色・蛍光応答を用いて得られたデータセットは、教師あり学習法の線形判別分析を用いて解析された。その結果、2 種オキシアニオンの濃度比の変化に依存して、各クラスターは 98% の精度で分類された (図 3)。

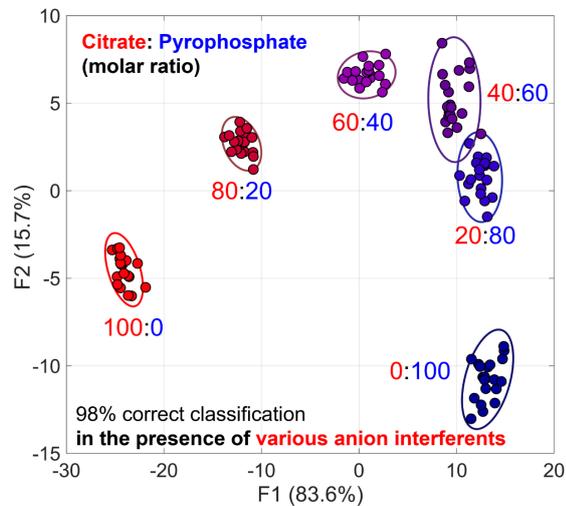


図 3. 干渉アニオン種存在下でのクエン酸塩とピロリン酸塩に対する半定量分析。クエン酸塩とピロリン酸塩の混合溶液は 8.0×10^{-5} M に設定された。

【有機トランジスタ型センサ】

上述のように、オキソアニオン類はユビキタスに存在する化学種であるが、とりわけ成人の血清中に存在する無機リン酸の濃度異常は、慢性腎臓病、副甲状腺機能低下症を引き起こす原因となる。無機リン酸類を含むオキソアニオン類を同時に検出するために、ジピコリルアミン-銅(II)錯体 ($\mathbf{Zn}^{\text{II}}\text{-dpa}$) を人工分子認識材料に採用した。有機電界効果トランジスタ (OFET) はスイッチング特性を示す電子デバイスである。可溶性高分子半導体材料は塗布法での成膜を可能とするため、簡便に作製できる化学センサのプラットフォームとなり得る。電圧の印加によってスイッチング特性を示す OFET は、適切な人工分子認識材料を修飾することで標的種の捕捉情報を電気的応答として、定量的に化学情報を読み出す化学センサとなる。本研究では、OFET のゲートの一部延長した電極 (延長ゲート) 上に人工分子認識材料を自己組織化単分子膜として修飾し、検出部とした (図 4)。

延長ゲート型 OFET センサを用いて、中性条件下の緩衝液中でリン酸塩の滴定実験を行ったところ、標的種の濃度増加 (0–500 μM) に伴ってドレイン電流値 I_{DS} は増加し、非線形性の飽和曲線を得た。滴定結果に基づい

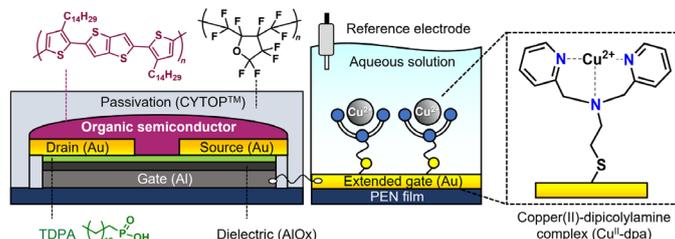


図 4. 延長ゲート型有機トランジスタの概念図。

て、検出限界値を算出した結果、 $2.8 \mu\text{M}$ と見積もることができ、既報の電気化学センサと比較して高い感度を示した。さらに、X線光電子分光法にてリン酸塩添加後の電極を評価したところ、リン酸イオン由来の $\text{P}2p$ のピークを観測し、リン酸イオンと銅(II)イオンの配位が支持された。続いて、12 種のおキソアニオン類に対する選択性調査を実施した結果、交差応答性を示すトランジスタ特性の変化を観測したため、線形判別分析を試みることにした (図 5)。線形判別分析の入力データは、おキソアニオン種の添加に伴って変化するドレイン電流値を用いて構築した。本検証では、全おキソアニオン種は 100% の精度で分類され、標的種の化学構造 (モノアニオン, ジアニオン, トリアニオン) に由来した分類を達成した (図 6)。

さらに、医療現場での分析を指向して、ヒト血清中に存在するリン酸イオンの定量分析に挑戦した。成人の血清中に存在する無機リン酸の濃度異常は高リン血症や低リン血症を引き起こす要因となることが報告されている。従って、予防医学や診断において、リン酸イオンの定量的な濃度評価は重要となる。正確な定量分析を実行するために、ヒト血清中に存在するリン酸イオンと夾雑物の濃度は、高性能イオンクロマトグラフィを用いて決定した。機器分析によって得られたリン酸イオンの濃度情報に従い、緩衝液で希釈したヒト血清サンプルを用いて、検量線を作成した後、未知濃度のリン酸イオンのデータを入力してその予測を行った。サポートベクターマシンの用いた解析により、正確な未知濃度予測を達成した。以上の取り組みによって、金属錯体型の SAM を用いた分子認識場と僅かな化学情報の違いを読み出す OFET の組み合わせが、多成分分析用デバイスの有力候補となることを見出した。

4. 研究成果

本研究では、当該アニオン種を含む数多くの標的種を同時に分析するために、 π 共役系高分子を基体とした光学センサデバイスならびに有機トランジスタ型センサデバイスをそれぞれ開発した。 π 共役系高分子が有する分子ワイヤー効果とダイナミクスの変化に基づく多彩な光学特性によって様々な標的種濃度で応答するセンサアレイが実現できただけでなく、 π 共役系高分子を半導体に活用することで固液界面でのアニオン認識を達成した。

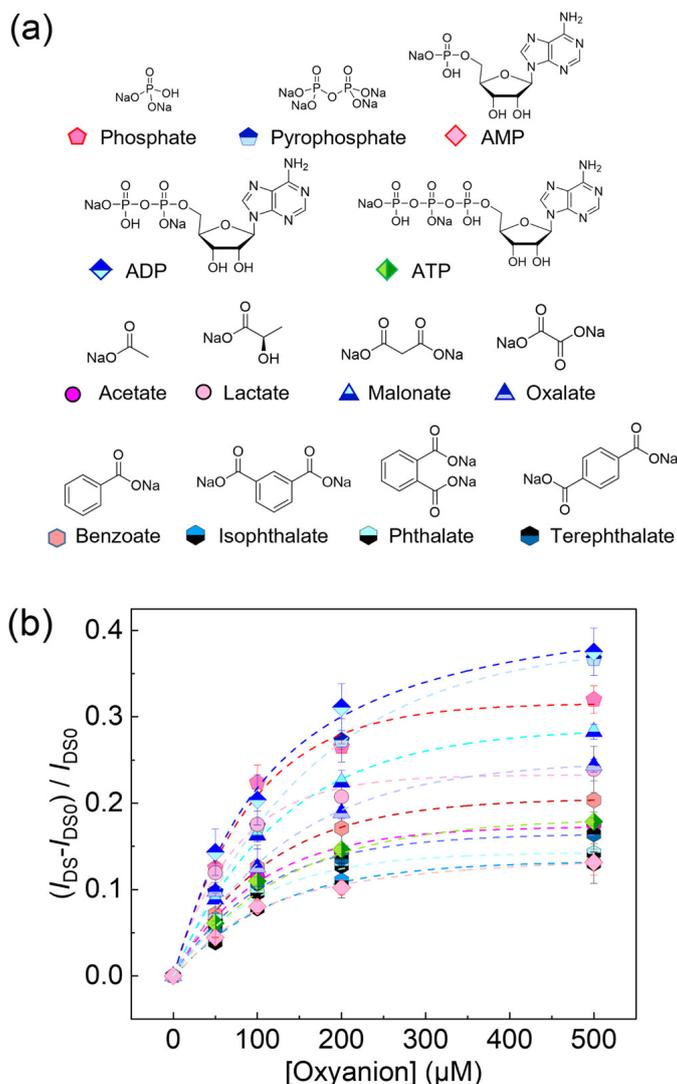


図 5. (a) おキソアニオン類の分子構造。(b) 選択性調査の結果 [標的種] = 0–500 μM 。

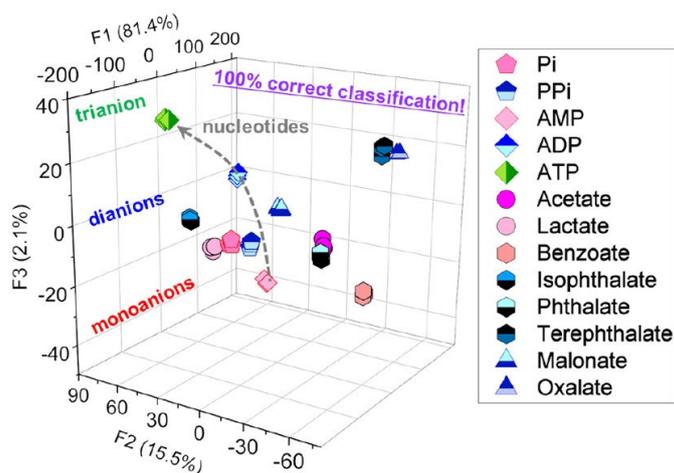


図 6. 線形判別分析を用いた 13 種のおキソアニオン類の判別結果 [標的種] = 500 μM 。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計27件（うち査読付論文 23件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Sasaki, Y.; Zhang, Y.; Fan, H.; Ohshiro, K.; Zhou, Q.; Tang, W.; Lyu, X.; Minami T.	4. 巻 382
2. 論文標題 Accurate cortisol detection in human saliva by an extended-gate-type organic transistor functionalized with a molecularly imprinted polymer	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Sensors and Actuators B: Chemical	6. 最初と最後の頁 133458
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.snb.2023.133458	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 Yui sasaki, Xiaojun Lyu, Tsuyoshi Minami	4. 巻 11
2. 論文標題 A Printed Colorimetric Chemosensor Array on A 96-microwell Paper Substrate for Metal Ions in River Water	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frotiers in Chemistry	6. 最初と最後の頁 1134752
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fchem.2023.1134752	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 Haonan Fan, Yui Sasaki, Qi Zhou, Wei Tang, Yuta Nishina, Tsuyoshi Minami	4. 巻 59
2. 論文標題 Non-enzymatic detection of glucose levels in human blood plasma by a graphene oxide-modified organic transistor sensor	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 2425-2425
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2CC07009J	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 Yui Sasaki, Xiaojun Lyu, Tsuyoshi Minami	4. 巻 -
2. 論文標題 A Highly Accurate pH Detection Method for Sweat Analysis using a Printed 96-Microwell Colorimetric Sensor Array	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Analysis & Sensing	6. 最初と最後の頁 e202200097
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anse.202200097	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 Haonan Fan, Qi Zhou, Riho Mitobe, Wei Tang, Kazuya Watanabe, Takasuke Nezaki, Naohiro Nagai, Tsuyoshi Minami	4. 巻 12
2. 論文標題 Detection of cocoyl sarcosine utilizing an extended-gate-type organic field-effect transistor functionalized with a copper(II)-dipicolylamine complex	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 MRS Communications	6. 最初と最後の頁 592-596
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1557/s43579-022-00203-7	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 Ohshiro Kohei, Sasaki Yui, Zhou Qi, Didier Pierre, Nezaki Takasuke, Yasuike Tomoharu, Kamiko Masao, Minami Tsuyoshi	4. 巻 58
2. 論文標題 A microfluidic organic transistor for reversible and real-time monitoring of H ₂ at ppb/ppt levels in ultrapure water	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 5721 ~ 5724
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2CC01224C	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 Lyu Xiaojun, Sasaki Yui, Ohshiro Kohei, Tang Wei, Yuan Yousi, Minami Tsuyoshi	4. 巻 17
2. 論文標題 Printed 384 Well Microtiter Plate on Paper for Fluorescent Chemosensor Arrays in Food Analysis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemistry-An Asian Journal	6. 最初と最後の頁 e202200597
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/asia.202200479	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 Zhou Qi, Sasaki Yui, Ohshiro Kohei, Fan Haonan, Montagna Valentina, Gonzato Carlo, Haupt Karsten, Minami Tsuyoshi	4. 巻 10
2. 論文標題 An organic transistor for the selective detection of tropane alkaloids utilizing a molecularly imprinted polymer	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry B	6. 最初と最後の頁 6808 ~ 6815
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2TB01067D	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 Ohshiro Kohei, Sasaki Yui, Minami Tsuyoshi	4. 巻 7
2. 論文標題 An extended-gate-type organic transistor-based enzymatic sensor for dopamine detection in human urine	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Talanta Open	6. 最初と最後の頁 100190 ~ 100190
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.talo.2023.100190	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 佐々木 由比、南 豪	4. 巻 7
2. 論文標題 パターン認識および機械学習は化学センサーにおいて万能か？	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ぶんせき	6. 最初と最後の頁 253 ~ 254
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 佐々木 由比、水戸部 里歩、南 豪	4. 巻 58
2. 論文標題 有機薄膜を活かした高分子トランジスタ型化学センサ	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本接着学会誌	6. 最初と最後の頁 191 ~ 198
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 安川 智之、上野 祐子、末松 昂一、上田 太郎、田村 真治、伊藤 敏雄、板垣 吉晃、南 豪、秀島 翔、前田 耕治、鈴木 雅登、田中 剛	4. 巻 38
2. 論文標題 第70回化学センサ研究発表会レポート	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Sensors	6. 最初と最後の頁 39 ~ 43
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 Mitobe Riho, Sasaki Yui, Minami Tsuyoshi	4. 巻 24
2. 論文標題 Toward the Realization of Organic Transistor-Based Ubiquitous Chemical Sensors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of The Japan Institute of Electronics Packaging	6. 最初と最後の頁 361 ~ 368
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5104/jiep.24.361	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 Sasaki Yui, Lyu Xiaojun, Zhang Zhoujie, Minami Tsuyoshi	4. 巻 16
2. 論文標題 A minimized fluorescent chemosensor array utilizing carboxylate-attached polythiophenes on a chip for metal ions detection	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers of Chemical Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 72 ~ 80
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11705-021-2037-y	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 Sasaki Yui, Lyu Xiaojun, Zhou Qi, Minami Tsuyoshi	4. 巻 50
2. 論文標題 Indicator Displacement Assay-based Chemosensor Arrays for Saccharides using Off-the-shelf Materials toward Simultaneous On-site Detection on Paper	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 987 ~ 995
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.200962	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 Asano Koichiro, Sasaki Yui, Zhou Qi, Mitobe Riho, Tang Wei, Lyu Xiaojun, Kamiko Masao, Tanaka Hikaru, Yamagami Akari, Hagiya Kazutake, Minami Tsuyoshi	4. 巻 9
2. 論文標題 Detection of polyamines by an extended gate-type organic transistor functionalized with a carboxylate attached 1,3,4-thiadiazole derivative	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry C	6. 最初と最後の頁 11690 ~ 11697
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1tc01542g	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 Lyu Xiaojun, Tang Wei, Sasaki Yui, Zhao Jie, Zheng Tingting, Tian Yang, Minami Tsuyoshi	4. 巻 9
2. 論文標題 Toward Food Freshness Monitoring: Coordination Binding?Based Colorimetric Sensor Array for Sulfur-Containing Amino Acids	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Chemistry	6. 最初と最後の頁 449
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fchem.2021.685783	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 Asano Koichiro, Didier Pierre, Ohshiro Kohei, Lobato-Dauzier Nicolas, Genot Anthony J., Minamiki Tsukuru, Fujii Teruo, Minami Tsuyoshi	4. 巻 37
2. 論文標題 Real-Time Detection of Glyphosate by a Water-Gated Organic Field-Effect Transistor with a Microfluidic Chamber	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Langmuir	6. 最初と最後の頁 7305 ~ 7311
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.langmuir.1c00511	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 Minami Tsuyoshi	4. 巻 101
2. 論文標題 Organic transistor-based chemical sensors with self-assembled monolayers	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry	6. 最初と最後の頁 1 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10847-021-01050-0	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 Lyu Xiaojun, Matsumoto Akira, Minami Tsuyoshi	4. 巻 53
2. 論文標題 A polythiophene-based chemosensor array for Japanese rice wine (sake) tasting	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polymer Journal	6. 最初と最後の頁 1287 ~ 1291
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41428-021-00521-y	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 Sasaki Yui, Lyu Xiaojun, Tang Wei, Wu Hao, Minami Tsuyoshi	4. 巻 94
2. 論文標題 Polythiophene-Based Chemical Sensors: Toward On-Site Supramolecular Analytical Devices	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 2613 ~ 2622
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20210265	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 Minami Tsuyoshi, Tang Wei, Asano Koichiro	4. 巻 53
2. 論文標題 Chemical sensing based on water-gated polythiophene thin-film transistors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polymer Journal	6. 最初と最後の頁 1315 ~ 1323
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41428-021-00537-4	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 SASAKI Yui, LYU Xiaojun, YUAN Yousi, MINAMI Tsuyoshi	4. 巻 70
2. 論文標題 On-site Chemosensor Arrays for Qualitative and Quantitative Detection with Imaging Analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 BUNSEKI KAGAKU	6. 最初と最後の頁 691 ~ 702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2116/bunsekikagaku.70.691	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 Mitobe Riho, Sasaki Yui, Tang Wei, Zhou Qi, Lyu Xiaojun, Ohshiro Kohei, Kamiko Masao, Minami Tsuyoshi	4. 巻 /
2. 論文標題 Multi-Oxyanion Detection by an Organic Field-Effect Transistor with Pattern Recognition Techniques and Its Application to Quantitative Phosphate Sensing in Human Blood Serum	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Appl. Mater. Interfaces	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/acscami.1c21092	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 Du Linlin, Lao Yijia, Sasaki Yui, Lyu Xiaojun, Gao Peng, Wu Si, Minami Tsuyoshi, Liu Yuanli	4. 巻 12
2. 論文標題 Freshness monitoring of raw fish by detecting biogenic amines using a gold nanoparticle-based colorimetric sensor array	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 6803 ~ 6810
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d2ra00160h	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 Ohshiro Kohei, Sasaki Yui, Zhou Qi, Lyu Xiaojun, Yamanashi Yusuke, Nakahara Katsumasa, Nagaoka Hirokazu, Minami Tsuyoshi	4. 巻 147
2. 論文標題 Oxytocin detection at ppt level in human saliva by an extended-gate-type organic field-effect transistor	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Analyst	6. 最初と最後の頁 1055 ~ 1059
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1AN02188E	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 Sasaki Yui, Lyu Xiaojun, Tang Wei, Wu Hao, Minami Tsuyoshi	4. 巻 51
2. 論文標題 Supramolecular optical sensor arrays for on-site analytical devices	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews	6. 最初と最後の頁 100475 ~ 100475
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jphotochemrev.2021.100475	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115件 (うち招待講演 43件 / うち国際学会 38件)

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 その場で誰もが簡単に測れる化学センサの実現を目指して
3. 学会等名 第2回OHOW公開講演会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 母子の健康増進を指向したオキシトシンセンサの開発
3. 学会等名 第82回分析化学討論会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Design of Supramolecular Sensors and Their Applications to Optical Chips and Organic Devices
3. 学会等名 Meeting BioMEG（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Smart sensors axis
3. 学会等名 International Workshop on Micro- and Nano-Technologies for Energy, Bio-engineering and Bio-sensing with JETMeE Workshop（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Organic transistor-based chemical sensors with host-guest chemistry
3. 学会等名 7th International Conference on Molecular Sensors & Logic Gates（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Toward the realization of chemical sensors that can be used by anyone, anywhere
3. 学会等名 1st Joint Student Seminar between the Univ. of Tokyo and Univ. of Dhaka (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Supramolecular Chemical Sensor Devices for Real-Sample Analysis
3. 学会等名 Super-global network on Seoul National Univ.(SNU)/ IIS, The Univ. of Tokyo, Joint Workshop on Innovative Micro/Nano systems (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 ゼ口有機合成を指向した分析試薬とセンサーアレイチップへの応用
3. 学会等名 日本分析化学会 第71年会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Organic transistor-based chemical / biosensors for accurate real-sample analysis
3. 学会等名 LAAS seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Real-sample analysis based on organic field-effect transistors
3. 学会等名 NanoInnovation2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Organic field-effect transistor-based chemical / biosensors
3. 学会等名 Institut Pierre-Gilles de Gennes seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Toward easy-to-use food sensor devices: a supramolecular approach
3. 学会等名 Science Institute of Vine and Wine seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 パターン認識を活用した超分子化学センシング
3. 学会等名 第74回日本生物工学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Towards easy-to-use chemical sensor devices: a supramolecular approach
3. 学会等名 Science Institute of Vine and Wine online seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Organic Thin-film transistor-based Chemical Sensors Toward Real-sample Analysis
3. 学会等名 CECNet2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Chemical sensors based on organic field-effect transistors for real-sample analysis
3. 学会等名 11th IEEE CPMT Symposium Japan (ICSJ2022) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 On-Site Chemical Sensing
3. 学会等名 SEKISUI WORKSHOP Inspire Talk (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Organic Transistor-based Chemical Sensors
3. 学会等名 2022 IEMN-LIMMS Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Pattern Recognition-driven Chemical Sensing based on An Organic Transistor
3. 学会等名 13th International Conference on Nano-Molecular Electronics (ICNME2022) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Design of Organic Transistor-based Bio/Chemical Sensors for Real-sample Analysis
3. 学会等名 International E-Symposium On Materials Development And Scale- Up For Membrane Separation, Sensing, Energy And Biological Applications (MDS-MSEB)-2023 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Supramolecular sensor devices for real-sample analysis
3. 学会等名 Bowling Green State University Special seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Solid-state optical chemosensor array devices for real-sample analysis
3. 学会等名 SPIE Photonics West (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 有機トランジスタ型化学センサの創製
3. 学会等名 野口遵研究助成金講演会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Non-enzymatic glucose detection utilizing an organic transistor functionalized with an artificial receptor
3. 学会等名 7th edition of the biennial International Conference on Nanoscience and Nanotechnology-2023 (ICONN -2023) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 Organic Transistor-based Chemical Sensors with Artificial Receptors
3. 学会等名 JSF memorial Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐々木 由比・唐 蔚・周 奇・呂 晞俊・南 豪
2. 発表標題 蛍光性自己組織化イミノポロネート誘導体による不斉認識
3. 学会等名 2022年光化学討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐々木 由比・周 奇・南 豪
2. 発表標題 分子鑄型ポリマーを賦与した高分子トランジスタ型薬剤センサによるトロパンアルカロイドの高選択的検出
3. 学会等名 第71回高分子討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐々木 由比・周 奇・南 豪
2. 発表標題 トロパンアルカロイドの高選択的検出を指向した分子鑄型ポリマー修飾型高分子トランジスタセンサの開発
3. 学会等名 第31回ポリマー材料フォーラム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐々木 由比・南 豪
2. 発表標題 自己集合体の多平衡を活用したキラルパターン認識
3. 学会等名 日本化学会第103春季年会2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 呂 暁俊・南 豪
2. 発表標題 Discrimination of multiple analyte groups based on a paper-based chemosensor array
3. 学会等名 第82回分析化学討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Qi Zhou・Tsuayoshi Minami
2. 発表標題 A Newly Developed Atropine Imprinted Copolymer and Its Functionalized Organic Transistor-Based Sensor
3. 学会等名 2022 MRS Spring Meeting (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本 彬・南 豪
2. 発表標題 糖認識可能なイミノボロネート修飾 dendrimer
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 唐 蔚・周 奇・吉川 功・北條 博彦・南 豪
2. 発表標題 5-ヘキシニルオキシ-ククルビット[7]ウリルの合成とその性質
3. 学会等名 第19回ホスト-ゲスト・超分子化学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本 彬・南 豪
2. 発表標題 糖類認識能を有するイミノボロネート修飾 dendriマーを活用した核酸送達
3. 学会等名 第19回ホスト・ゲスト・超分子化学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 呂 曉俊・佐々木 由比・大代 晃平・唐 蔚・遠 尤思・南 豪
2. 発表標題 Printed 384-Well Microtiter Plate on Paper for Fluorescent Chemosensor Array in Food Analysis
3. 学会等名 第21回BioUT
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本 彬・南 豪
2. 発表標題 核酸送達を指向した糖類認識能を有する イミノボロネート修飾 dendriマー
3. 学会等名 第21回BioUT
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大代 晃平・南 豪
2. 発表標題 延長ゲート有機トランジスタ型センサによるヒト唾液中オキシトシンの高感度検出
3. 学会等名 第21回BioUT
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本 彬・南 豪
2. 発表標題 糖認識能を有するイミノポロネート修飾 dendリマーの核酸送達
3. 学会等名 第38回日本DDS学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Wei Tang・Qi Zhou・Isao Yoshikawa・Hirohiko Houjou・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Synthesis and Characterization of Self-assembled Cucurbituril Derivatives
3. 学会等名 第53回構造有機化学若手の会 夏の学校
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Wei Tang・Qi Zhou・Isao Yoshikawa・Hirohiko Houjou・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Synthesis and Characterization of Self-assembled Cucurbituril Derivatives
3. 学会等名 第32回基礎有機化学討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shijun Shi・Kohei Ohshiro・Qi Zhou・Hikaru Tanaka・Akari Yamagami・Kazutake Hagiya・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 An Extended-Gate-Type Organic Field-Effect Transistor Functionalized with a Dimercapto Thiadiazole Derivative for the Detection of Mercury(II) Ions at Picomolar Level
3. 学会等名 SSDM2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Zhou Qi・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 A Chemical Sensor Based on an Organic Field-Effect Transistor Functionalized with a Molecularly Imprinted Polymer for Tropane Alkaloid
3. 学会等名 第12回 CSJ化学フェスタ2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Wei Tang・Qi Zhou・Isao Yoshikawa・Hirohiko Houjou・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Synthesis and Characterization of Self-assembled Cucurbituril Derivatives
3. 学会等名 第12回 CSJ化学フェスタ2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shi Shijun・Ohshiro Kohei・Zhou Qi・Tanaka Hikaru・Yamagami Akari・Hagiya Kazutake・Minami Tsuyoshi
2. 発表標題 Detection of Mercury(II) Ions at ppt Levels by a Chemical Sensor Based on a Microfluidic Organic Field-Effect Transistor
3. 学会等名 第12回 CSJ化学フェスタ2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本 彬・南 豪
2. 発表標題 イミノポロネート修飾 dendリマーを活用した遺伝子デリバリー
3. 学会等名 第12回サブウェイセミナー
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Wei Tang・Qi Zhou・Iso Yoshikawa・Hirohiko Houjou・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Synthesis of Cucurbit[n]uril Derivatives and Characterization of their Self-assemblies
3. 学会等名 第12回サブウェイセミナー
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hao Wu・Hitomi Tabuchi・Qi Zhou・Iso Yoshikawa・Hirohiko Houjou・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Diphenyl Disulfide Derivatives Dominated by Halogen Bonds Superior to π - π Interactions
3. 学会等名 第12回サブウェイセミナー
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Qi Zhou・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 An Oxytocin sensor based on an organic field-effect transistor functionalized with a molecularly imprinted polymer
3. 学会等名 The 11th IEEE CPMT Symposium Japan (ICSJ2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大代晃平・石仕駿・周奇・田中光・萩谷一剛・南豪
2. 発表標題 環境分析を指向した延長ゲート型有機電界効果トランジスタセンサによる水銀(II)イオンの超高感度検出
3. 学会等名 令和4年度 日本分析化学会関東支部若手交流会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大代晃平・佐々木由比・南豪
2. 発表標題 延長ゲート有機トランジスタ型酵素センサによるヒト尿中ドーパミンの検出
3. 学会等名 令和4年度 日本分析化学会関東支部若手交流会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大代晃平・佐々木由比・鶴飼順三・南豪
2. 発表標題 ガスセンシングを指向した印刷型導電性MOFの開発
3. 学会等名 化学とマイクロ・ナノシステム学会 第46回研究会 (Cheminas46)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本 彬・南 豪
2. 発表標題 イミノポロネート修飾デントリマーを活用した遺伝子デリバリー
3. 学会等名 第31回ポリマー材料フォーラム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Haonan Fan・Qi Zhou・Yui Sasaki・Yuta Nishina・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 A Graphene Oxide-Modified Extended-Gate-Type Organic Transistor for Glucose Detection in a Human Blood Sample
3. 学会等名 5th G' L' owing Polymer Symposium in KANTO (GPS-K 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本 彬・南 豪
2. 発表標題 非ウイルス性遺伝子キャリアの細胞膜透過率向上を目指したイミノポロネートエステル形成に基づく新規リガンド修飾法の提案
3. 学会等名 生体膜デザインコンファレンス
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Xiaojun Lyu ¹ ・Yui Sasaki・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Printed Paper-Based Microtiter Chemosensor Arrays for On-site Analysis
3. 学会等名 RSC Tokyo International Conference 2022 (RSC-TIC) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Haonan Fan・Qi Zhou・Yui Sasaki・Yuta Nishina・Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 A Graphene Oxide-Modified Extended-Gate-Type Organic Transistor for Glucose Detection in a Human Blood Sample
3. 学会等名 13th International Conference on Nano-Molecular Electronics (ICNME2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大代 晃平・佐々木由比・岡部 淨純・呂 暁俊・土屋 和彦・南 豪
2. 発表標題 ジピコリルアミン亜鉛(II)錯体を修飾したポリチオフェンによる多種同時アニオン検出
3. 学会等名 関東高分子若手研究会 学生発表会・交流会 2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大代 晃平・張 亦セイ・佐々木 由比・田中 光・上野芳敬・南 豪
2. 発表標題 チオビスベンゼンチオール誘導体を賦与した有機トランジスタによる過酸化水素検出
3. 学会等名 第70回応用物理学会 春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大代 晃平・佐々木 由比・鶴飼 順三・南 豪
2. 発表標題 塗布型導電性MOFの開発とパターン認識を活用したガス分析
3. 学会等名 電気化学会第90回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 朴 峻秀・佐々木 由比・石井 良樹・村山 駿介・大代 晃平・石澤 朋佳・山口 浩靖・原田 明・鷲津 仁志・南 豪・松葉 豪・高島 義徳
2. 発表標題 疎水性材料中のシクロデキストリン由来超分子架橋の電気化学的ガスセンサーとしての検討
3. 学会等名 第19回ホスト-ゲスト・超分子化学シンポジウム SHGSC2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 朴 峻秀・佐々木 由比・石井 良樹・村山 駿介・大代 晃平・石澤 朋佳・山口 浩靖・原田 明・鷲津 仁志・南 豪・松葉 豪・高島 義徳
2. 発表標題 安全な水素社会達成のための超分子エラストマーからなるアンモニアガスセンサー
3. 学会等名 第11回JAC1/GSC シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tang Wei, 佐々木 由比, Zhou Qi, 南 豪
2. 発表標題 Self-Assembled Iminoboronates Capable of Fluorescent Chiral Recognition
3. 学会等名 第48回有機典型元素化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 周 奇, 南 豪
2. 発表標題 アトロピン検出を指向した分子インプリンティングポリ[メタクリル酸 2-(ジメチルアミノ)エチル]の合成と有機薄膜トランジスタ型センサデバイスへの応用
3. 学会等名 第70回高分子学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 自己組織化単分子膜を活用した有機トランジスタ型化学センサ
3. 学会等名 第18回ホスト ゲスト・超分子化学シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 オフィス用品を用いた化学センサデバイスの作製とパターン認識に基づく多成分同時検出
3. 学会等名 画像センシング展2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Organic thin-film transistor-based chemical sensors functionalized with artificial receptors
3. 学会等名 IEEE NANO 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Supramolecular Analytical Devices: Toward On-site Analysis in Real-world Scenarios
3. 学会等名 IUPAC WORLD CHEMISTRY CONGRESS 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Development of Supramolecular Sensors using Host-Guest Interactions and Their Applications to Optical Array Chips
3. 学会等名 2021年光化学討論会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sona Rani Roy, Yui Sasaki
2. 発表標題 Paper-Based Sensor Devices for Rapid and Accurate Detection of COVID-19
3. 学会等名 筑波会議 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 パターン認識を用いた化学センシングを可能とする材料設計とその実践
3. 学会等名 第4回センサ&IoTセミナー（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 多元混合化学情報を分析可能とするセンサの設計と開発
3. 学会等名 第81回分析化学討論会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大代晃平, 山梨裕介, 中原勝正, 長岡宏一, 南豪
2. 発表標題 延長ゲート有機トランジスタ型イムノセンサによるヒト唾液中のオキシトシン検出
3. 学会等名 電気化学会第89回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 実サンプル分析可能な有機トランジスタ型化学センサ
3. 学会等名 2022年電子情報通信学会総合大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 環境中の小さい分子・イオンをその場で見分ける
3. 学会等名 MMC「もしかする未来の化学」シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大代晃平, 水戸部里歩, 佐々木由比, 唐蔚, 周奇, 呂曉俊, 南豪
2. 発表標題 パターン認識技術と有機電界効果トランジスタ型センサによるヒト血清中のリン酸イオンの定量的検出
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 呉 昊, 田淵 仁美, 周 奇, 吉川 功, 北條 博彦, 南 豪
2. 発表標題 - 相互作用よりもハロゲン結合が優位なジフェニルジスルフィド誘導体
3. 学会等名 日本化学会第102春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 超分子化学センサチップ・デバイスを活用した実サンプル分析
3. 学会等名 日本化学会第102春季年会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Noritaka Maezono, Tamaki Nishimura, Chinatsu Matsumoto, Akira Matsumoto, Sadafumi Nishihara, Tomoyuki Akutagawa, Takayoshi Nakamura, Tsuyoshi Minami, Yoko Tatewaki
2. 発表標題 水素結合、キラル部位を有するTetrathiafulvalene誘導体からなるナノコイルネットワーク材料の作製とSaos-2細胞に対する細胞毒性評価
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 蛍光・比色を活用した超分子ケモセンサアレイ
3. 学会等名 光物質ナノ科学研究センター(NPEM)コロキウム(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 有機トランジスタ型化学/バイオセンサによる実サンプル分析
3. 学会等名 日本学術振興会分子ナノテクノロジー第174委員会 第72回研究会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 遠 尤思, Pratiksha Gawas, Xiaojun Lyu, 佐々木 由比, Venkatramaiah Nutalapati, 南 豪
2. 発表標題 Development of a paper-based fluorescent chemosensor array based on image analysis and pattern recognition
3. 学会等名 Royal Society of Chemistry Tokyo International Conference 2021 (RSC-TIC2021)(国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 水戸部 里歩, 大代 晃平, 渡邊 一也, 永井 直宏, 根崎 孝介, 南 豪
2. 発表標題 ジビコリルアミン銅(II)錯体修飾型延長ゲート有機トランジスタによるココイルサルコシンの検出
3. 学会等名 第31回日本MRS年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大代 晃平, 水戸部 里歩, 根崎 孝介, 安池 友時, 南 豪
2. 発表標題 延長ゲート型有機電界効果トランジスタによる過酸化水素の高感度検出
3. 学会等名 第31回日本MRS年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 超分子分析デバイス：分子認識材料を賦与した有機トランジスタ型化学センサ
3. 学会等名 第31回日本MRS年次大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yui Sasaki
2. 発表標題 Accurate pattern recognition for chiral amines from just a single chemosensor
3. 学会等名 Pacifichem 2021（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Water-gated organic transistors for chemical sensing application
3. 学会等名 Pacifichem 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Extended gate-type organic field-effect transistors as chemical sensing platforms
3. 学会等名 Pacifichem 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 遠 尤思, Pratiksha Gawas, Xiaojun Lyu, 佐々木 由比, Venkatramaiah Nutalapati, 南 豪
2. 発表標題 Development of a paper-based fluorescent chemosensor array based on image analysis and pattern recognition
3. 学会等名 日本コンピューター化学会2021年秋季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 水戸部 里歩, 周 奇, 浅野康一郎, 呂曉俊, 佐々木由比, 田中光, 山上紅里, 萩谷一剛, 南豪
2. 発表標題 有機トランジスタ型化学センサを用いたパターン認識によるポリアミン類の検出
3. 学会等名 CHEMINAS 44
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南 豪
2. 発表標題 その場検出を指向した化学センサの開発
3. 学会等名 第39回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Chemical Sensors Based on Water-Gated Organic Thin-Film Transistors
3. 学会等名 11th International Conference on Electronics, Communications and Networks (CECNet2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Self-Assembled Supramolecular Sensor Arrays
3. 学会等名 2nd Virtual International Conference on Chemical Sciences in Sustainable Technology and Development (ICCSSTD-2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 遠 尤思, Pratiksha Gawas, Xiaojun Lyu, 佐々木 由比, Venkatramaiah Nutalapati, 南 豪
2. 発表標題 Development of a paper-based fluorescent chemosensor array based on image analysis and pattern recognition
3. 学会等名 東日本分析化学若手交流会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本 彬, Lyu Xiaojun, 南 豪
2. 発表標題 日本酒の定性・定量分析を指向した ポリチオフェン誘導体によるケモセンサアレイ
3. 学会等名 東日本分析化学若手交流会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大代 晃平, 佐々木 由比, Zhou Qi, Lyu Xiaojun, 南 豪
2. 発表標題 延長ゲート有機トランジスタ型センサを用いたオキシトシンの検出
3. 学会等名 東日本分析化学若手交流会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Ohshiro, Koichro Asano, Pierre Didier, Nicolas Lobato-Dauzier, Anthony J. Genot, Tsukuru Minamiki, Teruo Fujii, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 A WATER-GATED ORGANIC TRANSISTOR WITH A MICROFLUIDIC SYSTEM FOR REAL-TIME DETECTION OF GLYPHOSATE
3. 学会等名 MicroTAS 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Qi Zhou, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 A MOLECULARLY IMPRINTED POLYMER FUNCTIONALIZED ORGANIC TRANSISTOR-BASED SENSOR DEVICE FOR ATROPINE DETECTION
3. 学会等名 MicroTAS 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hao Wu, Wei Tang, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Synthesis of a Cucurbit[6]uril-attached Polythiophene
3. 学会等名 第11回サブウェイセミナー
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Wei Tang, Yui Sasaki, Qi Zhou and Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Self-Assembled Iminoboronates for Fluorescent Chiral Recognition
3. 学会等名 第11回サブウェイセミナー
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大代 晃平, 山梨 裕介, 中原 勝正, 長岡 宏一, 南 豪
2. 発表標題 延長ゲート有機トランジスタ型センサを用いたオキシトシンの検出
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 松本 彬, Lyu Xiaojun, 南 豪
2. 発表標題 日本酒の定性・定量分析を指向した ポリチオフェン誘導体によるケモセンサアレイ
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 水戸部 里歩, 佐々木 由比, Lyu Xiaojun, 南 豪
2. 発表標題 パターン認識を活用した延長ゲート有機トランジスタ型化学センサ の開発
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 TANG Wei, SASAKI Yui, ZHOU Qi, MINAMI Tsuyoshi
2. 発表標題 Self-Assembled Iminoboronates for Fluorescent Chiral Recognition
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 Qi Zhou, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 A Molecularly Imprinted Polymer For Atropine Detection and Its Functionalized Organic Transistor-based Sensor
3. 学会等名 2021年電気化学秋期大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 水戸部里歩, 佐々木由比, 南豪
2. 発表標題 パターン認識を活用した有機トランジスタ型化学センサによるオキソアニオン検出
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本 知夏, 西村 珠姫, 西原 禎文, 芥川 智行, 中村 貴義, 南 豪, 帯刀 陽子
2. 発表標題 水素結合を付与したTTF誘導体とF4TCNQ錯体からなる分子性ナノコイルスキャホールドのSaos-2細胞に対する毒性評価
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Xiaojun Lyu, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Development of a polythiophene-based chemosensor array for on-site sake (Japanese rice wine) tasting
3. 学会等名 第70回日本分析化学年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Ohshiro, Koichiro Asano, Pierre Didier, Nicolas Lobato-Dauzier, Anthony J. Genot, Tsukuru Minamiki, Teruo Fujii, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 A Water-Gated Organic Transistor with a Microfluidic System for Real-Time Detection of the Herbicide Glyphosate
3. 学会等名 2021 KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Ohshiro, Koichiro Asano, Pierre Didier, Nicolas Lobato-Dauzier, Anthony J. Genot, Tsukuru Minamiki, Teruo Fujii, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Real-Time Detection of the Herbicide Glyphosate utilizing a Water-Gated Polymer Transistor with a Microfluidic System
3. 学会等名 4th G'Lowing Polymer Symposium in KANTO (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Xiaojun Lyu, Akira Matsumoto, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 A polythiophene-based chemosensor array for sake tasting (kikizake)
3. 学会等名 4th G'L'owing Polymer Symposium in KANTO (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐々木由比, 久保由治, 南豪
2. 発表標題 蛍光性カルボキサミドキノリン誘導体を用いたビスホスホネート薬剤の検出
3. 学会等名 第18回ホスト ゲスト・超分子化学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐々木由比, 鎌戸寛之, 南豪
2. 発表標題 イミノポロネートで構築されるキラル自己集合体の光学特性制御
3. 学会等名 第18回ホスト ゲスト・超分子化学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Qi Zhou, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Molecularly Imprinted Polymer for Atropine Detection and Its Application to an Organic Transistor-based Sensor Device
3. 学会等名 第81回分析化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Xiaojun Lyu, Sona Rani Roy, Teruo Fujii, Anthony Genot, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Development of a Simple On-site RNA Detection Method on Paper Utilizing Imaging Analysis
3. 学会等名 第81回分析化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Xiaojun Lyu, Tsuyoshi Minami
2. 発表標題 Fluorescent Chemosensor Array on Paper: 384 Microwell-based Imaging Analysis for On-site Detection
3. 学会等名 第81回分析化学討論会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 堀内 成子、穴戸 恵理、佐々木 由比、南 豪	4. 発行年 2022年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 271
3. 書名 センサ医工学	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 紙基板マイクロタイタープレートによる多成分検出	発明者 南 豪; 呂 暁俊; 佐々木由比	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2022-074808	出願年 2022年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<https://www.konicaminolta.com/jp/past-prize/>
 ChemComm Pioneering Investigators 2022, 英国王立化学会
<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2023/cc/d3cc90023a>
 IEEE CPMT Symposium Japan 2022 Best Paper Award
<https://eps.ieee.org/publications/enews/september-2023/926-11th-ieee-cpmt-symposium-japan-icsj2022.html>
 Outstanding Reviewer for Analyst 2022, 英国王立化学会
<https://www.rsc.org/journals-books-databases/author-and-reviewer-hub/reviewer-information/outstanding-peer-reviewers/2022/analyst/>
 優秀学生講演賞, 電気化学会第90回大会化学センサ研究発表会
<https://confit.atlas.jp/guide/event/ecs2023s/top?lang=ja>
 Wiley-VCH ChemistryViews
https://www.chemistryviews.org/details/ezone/11301289/Paper-Based_Anion_Sensor/
 第11回CSJ化学フェスタ 優秀ポスター発表賞, 日本化学会
<https://www.csj.jp/festa/2021/document/award.pdf>
 第31回 日本MRS年次大会 奨励賞
<https://www.mrs-j.org/meeting2021/jp/>
 令和3年度 東日本分析化学若手交流会 優秀発表賞
<https://www.jsac.jp/~kanto/wakate/events.html>
 コニカミノルタ画像科学奨励賞
<https://www.konicaminolta.com/jp-ja/newsroom/2022/0131-01-01.html>

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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------