

令和 6 年 6 月 20 日現在

機関番号：14303

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20H00663

研究課題名(和文)プリオン様タンパク質の特異的超高感度検出に基づく病態診断用チップの基礎検討

研究課題名(英文) Fundamental study on bioelectronic chip for diagnosis of pathologic conditions based on specific and ultrahighly sensitive detection of prion-like protein

研究代表者

野田 実 (Noda, Minoru)

京都工芸繊維大学・電気電子工学系・教授

研究者番号：20294168

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は種々認知症の超早期診断、簡易に取得できる体液(血液)を用いた診断の実現を目標とし、診断・治療効果判定のため高再現性診断マーカー、それを用いた超早期診断を可能とする新たな病態診断センサ・システムを基礎検討した。認知症原因蛋白質 α -Syn, Abeta特異検出にて、組成制御したガングリオシド導入脂質膜の有効性を確認、カンチレバーで約2桁歪抵抗検出の高感度化(10 fM桁相当)、LSPRセンサでナノ構造寸法形状の検討、上記蛋白質の自己鋳型効果で目標1pM弱に対し同線維27pM検出まで高感度化、同マルチセル対応走査分光計測系でデータ収集し、統計的学習モデルの網羅的検証可能な系を検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、様々な認知症の原因とされるアミロイドを高感度に超早期に検出して、診断、治療に活用するために、その生化学的機序、それに応じた最適な測定技術・条件の導出から実用化研究に至る学術的な基盤を得ることを目指した。そのために従来の分子生物学的研究の手法のみを用いた研究展開に留まらず、同法に有効なマイクロセンサ工学技術を具体的に融合させた我々独自の新しい技術を考察、実施して得られた研究成果には十分な学術的意義があると考えられる。認知症の原因物質を高感度に超早期に検出し、診断・治療に役立たせ得る本研究で得られた基礎的な研究基盤・成果は、更なる実用化を目指す現時点において有意な社会的意義を有すると考える。

研究成果の概要(英文)：This study aims to realize ultra-early diagnosis of various dementias and diagnosis using easily obtained body fluids (blood), and conducted basic studies on highly reproducible diagnostic markers for diagnosis and treatment effectiveness evaluation, and new pathological diagnostic sensor systems that enable ultra-early diagnosis using these markers. By specific detection of dementia-causing protein α -synuclein, Ab, we confirmed the effectiveness of a lipid membrane with gangliosides of controlled composition, increased the sensitivity by about two orders of magnitude (equivalent to ~ 10 fM) with a cantilever, examined the dimensions and shape of nanostructures with an LSPR sensor, and increased the sensitivity to detect the fibril at 27 pM against the target ~ 1 pM by using the self-template effect. We also collected data using the LSPR multi-cell compatible scanning spectroscopic measurement system, and investigated a system that can comprehensively verify statistical learning models.

研究分野：人間医工学、センサ工学、電子デバイス工学、電子材料工学

キーワード：診断用チップ、プリオン様タンパク質、バイオセンサ、脂質膜、シヌクレイン、リボソーム、アミロイド、統計解析

1. 研究開始当初の背景

主な認知症であるアルツハイマー病 (AD)、レビー小体型認知症 (DLB)、パーキンソン病に伴う認知症 (PDD) に共通する性質として、異常タンパクの蓄積があげられるが、これらの蓄積は発症 10 年以上前より始まっていることが知られている。一方、発症時には既に広範な異常タンパクの蓄積と神経細胞の脱落が生じていることから、発症前あるいは超早期の診断の重要性が高まっていた[1]。現在までに PET あるいは髄液などでアルツハイマー病 (AD) の超早期診断が可能となりつつあるが、DLB や PDD の超早期診断、あるいは簡易に取得できる体液 (血液) を用いた診断は困難である。一例として、汎用技術である ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) を用いた血液バイオマーカーの開発は難航しているのが現状であり[2]、近年開発された RT-QUIC (Real-Time Quaking-Induced Conversion) 法も再現性や非特異的増幅が問題であった[3]。そのため超早期診断を可能とする新たな診断センサ技術・システム、および臨床治験における診断・治療効果判定のための再現性の高い診断マーカーが強く要望されていた。

2. 研究の目的

本研究では、各研究対象として大きく以下の内容で目標を定めた。

- (1) プリオン様タンパク質の代表例として、凝集 aSyn を特異的・超高感度に検出できるバイオセンサ技術を、新たな原理・技術によりさらに進展させる。
- (2) aSyn 以外のプリオン様タンパク質である A β 等について特異的増幅・測定が可能な反応条件と脂質膜リポソームを開発する。
- (3) 複数の各セルセンサ上に異種の脂質膜リポソームを固定化することで、最終的には患者検体に含まれる aSyn、A β 、Tau 等を一括計測するためのマイクロ流路集積アレイセンサを試作し、その機能・性能を評価する。
- (4) 同アレイ測定により分子形態、分子種、濃度等をパラメータとしたデータライブラリ構築を目指し、統計解析による識別能や相互作用検出の高精度化を目指して機械学習の適用を進める。

以上、プリオン様タンパク質に対して、本集積センサ技術の特異的・超高感度検出の技術基盤を明確にして、その実験により問題点を明らかにすることで、一層の高度化を追求し、病態識別等に関する知的情報データの構築を目指すことが本研究の目的である。

3. 研究の方法

(1) 検出バイオ溶液系：

認知症疾患のうち、特に DLB や PDD に焦点を当て、蓄積する原因物質である aSyn のプリオン蛋白としての性質を利用し、体液サンプルから感度よく特異的に増幅する手法を確立する。まずは最も簡易な脳 lysate より開始し、その後体液サンプルでの検証、さらには発症前のサンプルでの検証を目指す。また、増幅法の疾患の特異性に関して検証を行う。

鋳型依存性増幅のシード (鋳型) となる aSyn 凝集体を含むサンプルに、aSyn 単量体を混入し、様々な手法で増幅を行う。効率の良い増幅には、鋳型が精製されていること、適切な温度で増幅させることが必要で、振とうの処置で増幅効率を極めて高めることが知られている。一方、特異的な増幅のためには、aSyn 凝集体の混入のない、低濃度の aSyn 単量体を用いることが重要である。増幅産物の検出系には、ThT などの凝集体がもつ β シート構造を認識する色素を用いる低感度系からカンチレバーセンサーや QCM などの高感度系など複数の系が存在する。これらの条件を組み合わせ、最適な検出方法を探索した。

(2) 検出脂質膜・リポソーム：

ターゲットタンパク質として A β そして aSyn の識別に適用可能な脂質組成を探索し、特異的増幅・測定が可能な反応条件と脂質膜リポソームを開発する。特に、C-16 などの糖鎖脂質による感度増強を目指す。

まず溶媒を留去して脂質膜を作成し、適当な溶媒により水和した後、凍結融解法により多重層ベシクルを調製する。その後、エクストルージョン法により粒径を 100 nm に調整し[4]、そのリポソーム懸濁液にガラス板や水晶振動子 (QCM) 電極を 1h 間曝し、脂質平面膜を作成する (ベシクル融合法、図 1(a))。この手法を 40 種類以上の脂質組成に対して適用し、対象タンパク質 (A β と aSyn) の吸着量を振動数減少により評価した[5]。

(3) リポソーム固定化カンチレバー集積アレイセンサ：

後段になるデジタル信号処理用 Si 集積システムとの接続が容易な電氣的出力素子である Si カンチレバー自体の感度向上と、マイクロ流路構造による測定溶液供給機能を備えたカンチレバー素子のアレイセンサ化、およびカンチレバー素子での選択的リポソーム固定化と検出精度

の主たる劣化原因となるアレイセンサ間リーク阻止を主な目的とする。

設計されたマイクロ流路構造に対応したカンチレバーアレイセンサのパターン設計を行った。カンチレバー素子は固定端部に応力が集中する形状設計とし、応力集中部に歪ゲージを設けることで高感度化を図った[6]。また、歪ゲージは1カンチレバー素子あたり2つ配置することで、多チャンネル同時計測を想定した2ゲージ結線のブリッジ回路構成を可能とし、ブリッジ出力電圧が2倍となる設計とした。さらに、歪ゲージ材料として、従来のNiCr合金薄膜に比べてゲージ率の高いCr-N薄膜の適用を検討した。カンチレバー素子での選択的なリポソーム固定化のため、SAM形成用のAu薄膜をカンチレバー素子上に積層し、また、配線間のリーク電流を防止するために配線上に絶縁保護膜を形成するプロセスを考案し、試作を行った[7]。

(4) 脂質平面膜固定化 LSPR アレイセンサ：

物理化学原理面からその高感度応答が実証されてきた表面プラズモン現象による光出力は、極微濃度のバイオマーカー分子の検出と共に、その後の電子光技術により複数異種セルからなるアレイ信号の同時一括情報処理が可能で今後の臨床応用への適用を図ることが非常に有益な目的となる。本研究ではAuナノ粒子形状アレイ構造を基盤とした局所表面プラズモン共鳴(LSPR: Localized Surface Plasmon Resonance)センサを新規に開発した[8]。Auナノ構造にはSiナノロッドモールドを用いたナノインプリント法によりCOP(シクロオレフィンポリマー)で微細構造を形成した後、ロッド突起面にRFスパッタ法でAu極薄膜を形成してAuナノ構造を作製した。表面プラズモン現象の特性上、ナノ構造上のAu薄膜の厚さとその形状に強く依存するLSPRの入射波長特性をセンサ性能として評価した。上記(1),(2)の溶液技術、抗体様分子技術、下記(5)のLSPRの測光技術を適用することで、1pMオーダー以下のレベルの極微aSynフィブリルの識別能の実現を狙う。

(5) 光出力信号処理システム

カンチレバーセンサやIS-FET等の電気出力センサとは異なる光出力デバイスをMOS等イメージャー(CMOSカメラチップ)を介した後段システムへ電気信号出力できる超高感度技術LSPR(Localized Surface Plasmon Resonance)センサの適用性を検討した。さらに各種アレイセンサ出力からの相互作用信号の抽出やその後の病態識別のための、センサ信号情報処理システム[9]の構成について検討する。

透明基板上に光吸収性を示すナノ構造と液滴封止アレイ構造を作製し、脂質膜との相互作用によって吸収ピーク波長が変化する光吸収型LSPRチップを試作した。本チップのディテクタ部として、光吸収スペクトルの時系列変化を、アレイチップ中の全てのセルに対して体系的に収集する分光計測システムも構築する。本システムは、CMOSイメージャーと分光器を組み合わせて構築し、センサ信号情報処理システムのフロントエンドとしても利用できるように設計する。

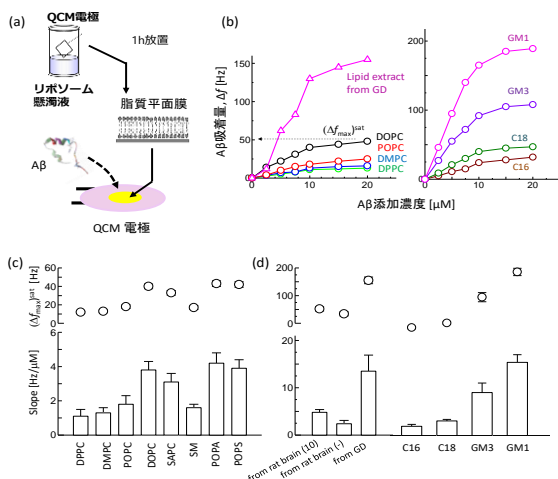
4. 研究成果

(1) 検出バイオ溶液系：

(後日再提出する。再提出予定日：2026.4.1再提出理由：本研究成果は特許出願を予定)

(2) 検出脂質膜・リポソーム：

脂質代謝異常(ゴーシェ病、GD)の患者やマウスの脳から抽出した脂質を利用した。GDでは糖鎖脂質を多く含むことが知られており、Aβ吸着を促進する特異的脂質を探索に有効と考えられるからである。薄層クロマトグラフィーなどにより、ホスホコリン系脂質、スフィンゴミエリン、酸性脂質、セラミド系脂質(C16, C18, GM3, GM1など)が確認された[5]。そこで、水晶振動子法と脂質膜固定化技術を組み合わせて、電極の周波数減少 Δf よりAβ吸着量を見積もった。吸着量のAβ濃度依存性(図1(b))を測定して飽和吸着量と勾配を算出し、各脂質で比較した結果を図1(c, d)に示す。脂質ごとに異なる値を示したことから、二つのパラメータによりAβ吸着特性を分析可能であると考えた[5]。



結果を図1(c, d)に示す。脂質ごとに異なる値を示したことから、二つのパラメータによりAβ吸着特性を分析可能であると考えた[5]。

図1(a)脂質平面膜の水晶振動子(QCM)用電極への固定化方法、(b)各種脂質平面膜へのAβ吸着量に関するAβ濃度依存性。単一組成からなる脂質膜へのAbの吸着特性：(c)ホスホコリン系、スフィンゴ脂質、酸性脂質。(d)マウスやGD患者由来の脂質や糖脂質。

相転移温度が実験温度を挟んで大きく離れた二つの脂質を混合した「相分離性脂質膜」を調製し、Aβの吸着特性を調べた。図2(a)

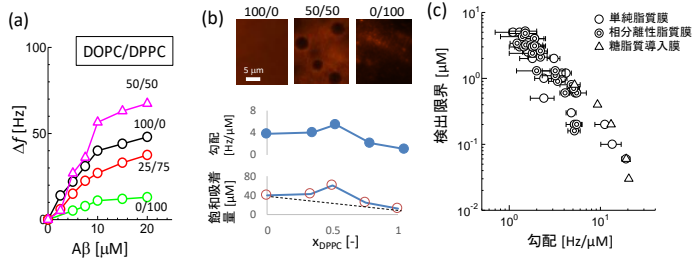


図2 (a) DOPC/DPPC 二相系に対する吸着量の Ab 濃度変化、(b) 脂質膜の染色と吸着量に対する混合比の影響、(c) 各種脂質組成の脂質膜の検出限界と勾配との関係 (感度ダイアグラム)

のフェーズでは血中濃度が低く、より低濃度での高感度が必要となる。そこで、吸着特性の一つである勾配 (Aβ 濃度あたりの振動数変化) と、QCM の振動数変化が 4Hz のときの濃度 (検出限界) を比較した (図 2(c))。すると、最も検出限界が低いものは勾配の大きい脂質組成であり、図中では DMPC/GM1 (95/5 mol%) であることが分かった。Aβ をモデル系として最適脂質組成を探索する方法論を確立できたので、本アプローチを aSyn に対して適用した。αS 吸着量も単純な脂質系に比べて相分離性脂質膜の方が一層の向上が見られた。それゆえ、aSyn においても ganglioside への展開も有望であることが示唆された。

(3) リポソーム固定化カンチレバー集積アレイセンサ :

図 3 に (a) カンチレバーアレイセンサとマイクロ流路の設計図と、(b) 感度評価用に基板実装したものの写真を示す。4 本の流路に対してそれぞれ 4 つの試料セルを設け、その中にカンチレバー素子を 1 つずつ、計 16 個配置した設計となっている。カンチレバーへの応力集中を用いた設計と 2 ゲージ結線ブリッジ回路によりセンサを試作した結果、2 桁程度高感度化した。また Cr-N 歪ゲージ薄膜は横歪に対するゲージ率も大きいため、歪ゲージの配置をカンチレバー横手方向にすることでカンチレバー素子を小型化しチップ

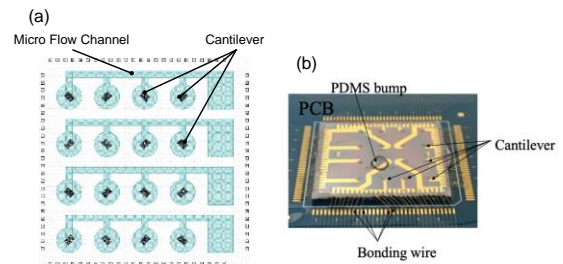


図 3 設計したマイクロ流路対応カンチレバーアレイセンサ

表面における専有面積の低減を図り、最小 30 μm の素子を作製でき、多素子のアレイセンサを構成することを可能とした。カンチレバー素子上に SAM 形成用 Au 薄膜を積層し、配線層上に絶縁保護膜を形成したセンサを試作し、その中で Au の接着層やパターン変更により、カンチレバー表面に SAM 形成用 Au 薄膜を積層でき、絶縁保護膜としてフッ化水素酸への耐性の高いフッ素樹脂薄膜を用いて剥離の割合を低減し歩留まりを向上できた。

(4) 脂質平面膜固定化 LSPR アレイセンサ :

ナノ構造上の Au 薄膜の厚さとその形状 (ピラー (図 4)、ストライプ、ホール) に依存する LSPR ピーク波長シフト量をセンサ性能として評価した。固定化する脂質膜として最初に DPPC (1,2-ジヘキサデカノイル-sn-グリセロ-3-ホスホコリン) 単層膜を用いた。その結果、上記の Au 膜厚依存性、ナノ構造の形状依存性が明確に確認された。ナノサイズ/ピッチが 500 nm/500 nm のピラー、ストライプ、ホールの 3 種類の形状の中では、特にホール形状のナノ構造が最も大きなピークシフト (85.4 nm/700 nM) が得られた。この結果から、ナノ構造体の最表面の面積が大きいほど、脂質分子が多く存在し、aSyn フィブリルとより多く結合することが、ピークシフトの高感度化に寄与していると考えている。一方でピラー構造でナノサイズ/ピッチが 150 nm/150 nm では ピークシフト 24 nm/4.7 nM まで性能が向上できた (図 5)。

次に上記 DPPC 単層膜の他に、新たに DPPC 二重膜、DMPC (1,2-ジテトラデカノイル-sn-グリセロ-3-ホスホコリン) 単層膜、同二重膜を表面に固定化し、LSPR センサにおける検出感度の相違を検討した。事前に水晶振動子マイクロバランス (QCM: Quartz Crystal Microbalance) による DMPC の単層膜、二重膜各々と aSyn の相互作用性について評価を行い上記種々の脂質膜において αSyn が検出可能であることが確認している。LSPR センサ (ピラー形状) による測定において、単層膜の比較では、DPPC より DMPC で大きなピークシフトが得られた。これは脂質の相状態に依存する流動性が DPPC より DMPC の方が大きいからと考えられる。また、単層膜と二重膜の比較では、二重膜の方でより大きなピークシフトが確認された。これは単層膜に比べ二重膜の方が αSyn との相互作用性が高く、aSyn のセンサ表面への吸着や形状変化が大きいことを示唆する

に一例として DOPC/DPPC 系を示した。飽和吸着量と勾配を脂質混合比に対してプロットした結果、図 2(b) のように両方とも凸型の変化を示した。均一分散を仮定した破線よりも実際の飽和吸着量が多いことが分かった。この「過剰吸着量」はドメインの相境界に吸着していることが示唆された。一方、ganglioside 導入脂質膜の場合、過剰吸着は認められず、糖脂質-rich 領域への吸着が支配的であることが分かった。超早期診断

と考えられる。特に DMPC 二重膜を固定化した際、最も大きなピークシフトが確認された。

さらに検出対象である aSyn フィブリルと aSyn モノマーによる自己鑄型化効果を LSPR センサに初めて用いた。その結果、サイズ/ピッチ 200 nm/200 nm での波長シフト量は、モノマーのみフィブリル無しではシフト無しに対して、モノマーなし: 4.8 nm(フィブリル:4.7 nm)、モノマーあり:6.99 nm(フィブリル:470 pM)となり、モノマー添加により検出能は約 14.5 倍増幅され、従前研究のカンチレバーセンサとの結果と整合し、LSPR センサによる自己伝播特性の利用の有用性が明らかとなった。現在測光システムでの波長分解能が約 0.4 nm であるため、aSyn フィブリルは 27 pM まで検出可能と推定される。

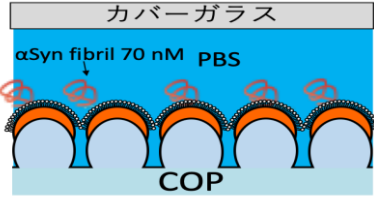


図 4 LSPR センサ(ナノピラー形状)の断面図

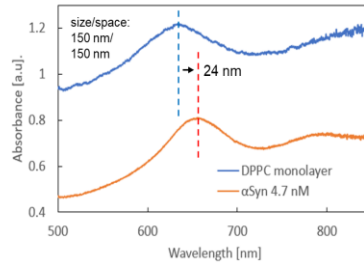


図 5 aSyn フィブリル添加前後での DPPC 単層膜固定化 LSPR スペクトルの一例

(5) 光出力信号処理システム

光吸収型 LSPR チップの吸収ピーク信号検出のため、マルチセルに対応した走査分光計測システムを新たに構築した(図 6)。本システムは、A) 蛍光顕微鏡と冷却 CCD カメラによる撮像ユニット、それらと同一光軸上に付加した B) ファイバー分光器からなるスペクトル計測ユニット、C) 電動 XY ステージとコントローラからなる空間走査ユニットと、ホスト PC から構成される。

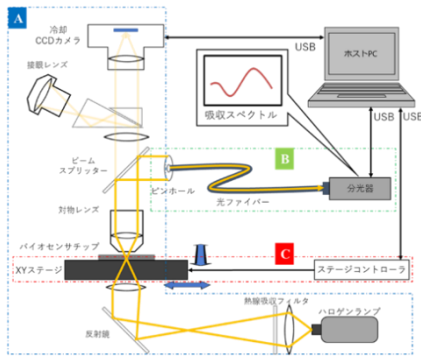


図 6 走査型分光計測システム

各ユニットを PC から統合制御する専用ソフトウェアも独自に開発した。本ソフトウェアは、チップ上の複数セルに対する空間走査と、特定セルに対する分光スペクトルの経時観察とを統合制御可能な GUI を備えており、走査測定後にチップ全体の合成画像や、各セルの吸収スペクトルを生成すると共に、吸収ピーク波長の経時変化などの二次データを生成・可視化できる。

5x5 の空間走査合成画像例を図 7 に、吸収スペクトル例を図 8 に示す。本システムを用いて、LSPR チップ試作品をターゲットとしたスペクトル実データの収集が可能となった。アレイセンサの信号情報処理に関しては、DA, SVM, k-NN, PLSR, MLR 等の統計的学習モデルを網羅的に検証可能なソフトウェア環境を構築した[10]。試作した LSPR センサ、あるいはカンチレバーセンサの実測データについては、データ数を十分増大した後、統計的学習モデルが適用できる目処を得た。

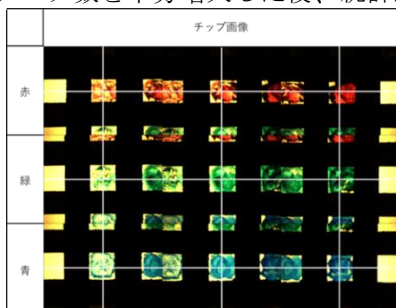


図 7 LSPR チップの空間走査合成画像例

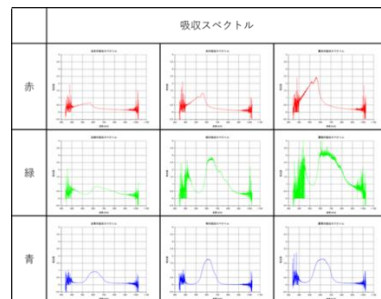


図 8 LSPR チップ代表点の吸収スペクトル例

[1] Jensen PH et al., *Mov Disord* 38, 378-384. 2023
 [2] Magalhães P et al., *NPJ Parkinsons Dis* 8, 93. 2022
 [3] Grossauer A et al., *Mov Disord Clin Pract*, 10, 737-747. 2023
 [4] T. Shimanouchi et al., *Colloids and Surfaces B*, 116, 343-350 (2014)
 [5] T. Shimanouchi et al., *BBA-Proteins and Proteomics*, 1872, 140987 (2023)
 [6] Ren Kaneta et al., *Journal of Robotics and Mechatronics*, Vol. 34, pp.677-682, 2022, DOI:10.20965/jrm.2022.p0677
 [7] Harufumi Hosokawa et al., *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, Vol.19, pp.888-893, 2024, DOI: 10.1002/tee.23989
 [8] Y. Kimura et al., 2023 *IEEE Sensors*, 28, Nov. 2023, DOI: DOI:10.1109/SENSOR56945.2023.10324968
 [9] Naoki Murata et al., *Proc. of 3rd International Conference on Applied Computing & Information Technology(ACIT 2015)*, ACIS International, pp. 239-242, 2015.
 [10] N.-T. Tran et al., *Sensors*, Vol. 20 (20), 5883, 11 pages, 2020, DOI:10.3390/s20205883.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計34件（うち査読付論文 34件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Okuda Shinya, Uemura Norihito, Sawamura Masanori, Taguchi Tomoyuki, Ikuno Masashi, Uemura Maiko T., Yamakado Hodaka, Takahashi Ryosuke	4. 巻 0
2. 論文標題 Rapid Induction of Dopaminergic Neuron Loss Accompanied by Lewy Body-Like Inclusions in A53T BAC-SNCA Transgenic Mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neurotherapeutics	6. 最初と最後の頁 0
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13311-021-01169-5	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 Ikuno Masashi, Yamakado Hodaka, Amano Ikuko, Hatanaka Yusuke, Uemura Norihito, Matsuzawa Shuichi, Takahashi Ryosuke	4. 巻 765
2. 論文標題 Mitochondrial dysfunction in a mouse model of prodromal Parkinson's disease: A metabolomic analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuroscience Letters	6. 最初と最後の頁 136267 ~ 136267
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neulet.2021.136267	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 Ishimoto Tomoyuki, Yamakado Hodaka	4. 巻 36
2. 論文標題 Membranes and Organelle in Lewy Bodies: The Mastermind or the Bystander?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Movement Disorders	6. 最初と最後の頁 2026 ~ 2026
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mds.28747	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 Inoue Yutaka, Ayaki Takashi, Ishimoto Tomoyuki, Yamakado Hodaka, Maki Takakuni, Matsuzawa Shuichi, Sawamoto Nobukatsu, Takahashi Ryosuke	4. 巻 757
2. 論文標題 The stimulator of interferon genes (STING) pathway is upregulated in striatal astrocytes of patients with multiple system atrophy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuroscience Letters	6. 最初と最後の頁 135972 ~ 135972
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neulet.2021.135972	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 Nakanishi Etsuro, Uemura Norihito, Akiyama Hisako, Kinoshita Masato, Masanori Sawamura, Taruno Yosuke, Yamakado Hodaka, Matsuzawa Shu-ichi, Takeda Shunichi, Hirabayashi Yoshio, Takahashi Ryosuke	4. 巻 14
2. 論文標題 Impact of Gba2 on neuronopathic Gaucher 's disease and -synuclein accumulation in medaka (Oryzias latipes)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Molecular Brain	6. 最初と最後の頁 0
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13041-021-00790-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 -

1. 著者名 Ueda Jun, Uemura Norihito, Sawamura Masanori, Taguchi Tomoyuki, Ikuno Masashi, Kaji Seiji, Taruno Yosuke, Matsuzawa Shuichi, Yamakado Hodaka, Takahashi Ryosuke	4. 巻 36
2. 論文標題 Perampanel Inhibits Synuclein Transmission in Parkinson's Disease Models	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Movement Disorders	6. 最初と最後の頁 1554 ~ 1564
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mds.28558	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 Uemura Norihito, Ueda Jun, Yoshihara Toru, Ikuno Masashi, Uemura Maiko T., Yamakado Hodaka, Asano Masahide, Trojanowski John Q., Takahashi Ryosuke	4. 巻 36
2. 論文標題 -Synuclein Spread from Olfactory Bulb Causes Hyposmia, Anxiety, and Memory Loss in BAC-SNCA Mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Movement Disorders	6. 最初と最後の頁 2036 ~ 2047
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mds.28512	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 Tomoya Taniguchi, Toshinori Shimanouchi, Masayuki Sohawa, Minoru Noda	4. 巻 Volume117, Issue8
2. 論文標題 Label free, chronological and selective detection of aggregation and fibrillization of amyloid protein in serum by microcantilever sensor immobilizing cholesterol incorporated liposome	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biotechnology and Bioengineering , Volume117, Issue8, 2469-2478, (2020)	6. 最初と最後の頁 2469-2478
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/bit.27380	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ueda J, Uemura N, Sawamura M, Taguchi T, Ikuno M, Kaji S, Taruno Y, Matsuzawa S, Yamakado H, Takahashi R	4. 巻 4
2. 論文標題 Perampanel Inhibits α -Synuclein Transmission in Parkinson's Disease Models	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mov Disord. 2021 Apr 4. doi: 10.1002/mds.28558. Epub ahead of print. PMID: 33813737	6. 最初と最後の頁 28558
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mds.28558	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 Uemura N, Ueda J, Yoshihara T, Ikuno M, Uemura MT, Yamakado H, Asano M, Trojanowski JQ, Takahashi R	4. 巻 2
2. 論文標題 α -Synuclein Spread from Olfactory Bulb Causes Hyposmia, Anxiety, and Memory Loss in BAC-SNCA Mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mov Disord. 2021 Feb 6. doi: 10.1002/mds.28512. Epub ahead of print. PMID: 33547846	6. 最初と最後の頁 28512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mds.28512	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 Asada-Utsugi M, Uemura K, Kubota M, Noda Y, Tashiro Y, Uemura TM, Yamakado H, Urushitani M, Takahashi R, Hattori S, Miyakawa T, Ageta-Ishihara N, Kobayashi K, Kinoshita M, Kinoshita A	4. 巻 14
2. 論文標題 Mice with cleavage-resistant N-cadherin exhibit synapse anomaly in the hippocampus and outperformance in spatial learning tasks	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mol Brain. 2021 Jan 25;14(1):23. doi: 10.1186/s13041-021-00738-1. PMID: 33494786; PMCID: PMC7831172	6. 最初と最後の頁 23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13041-021-00738-1	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 Parajuli LK, Wako K, Maruo S, Kakuta S, Taguchi T, Ikuno M, Yamakado H, Takahashi R, Koike M	4. 巻 7
2. 論文標題 Developmental Changes in Dendritic Spine Morphology in the Striatum and Their Alteration in an A53T α -Synuclein Transgenic Mouse Model of Parkinson's Disease	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 eNeuro. 2020 Aug 27;7(4):ENEURO.0072-20.2020. doi: 10.1523/ENEURO.0072-20.2020. PMID: 32817196; PMCID: PMC7470930	6. 最初と最後の頁 0072-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/ENEURO.0072-20.2020	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 Kaji S, Maki T, Ueda J, Ishimoto T, Inoue Y, Yasuda K, Sawamura M, Hikawa R, Ayaki T, Yamakado H, Takahashi R	4. 巻 8
2. 論文標題 BCAS1-positive immature oligodendrocytes are affected by the α -synuclein-induced pathology of multiple system atrophy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acta Neuropathol Commun. 2020 Jul 29;8(1):120. doi: 10.1186/s40478-020-00997-4. PMID: 32727582; PMCID: PMC7391509	6. 最初と最後の頁 120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40478-020-00997-4	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 Hoshino T, Yamakado H, Takahashi R, Matsuzawa SI	4. 巻 10
2. 論文標題 Susceptibility to erastin- induced ferroptosis decreases during maturation in a human oligodendrocyte cell line	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 FEBS Open Bio. 2020 Sep;10(9):1758-1764. doi: 10.1002/2211-5463.12923. Epub 2020 Jul 30. PMID: 32608563; PMCID: PMC7459400	6. 最初と最後の頁 1758-1764
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2211-5463.12923	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 N.-T. Tran, M. Fukuzawa	4. 巻 20
2. 論文標題 A Portable Spectrometric System for Quantitative Prediction of the Soluble Solids Content of Apples with a Pre-calibrated Multispectral Sensor Chipset	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sensors, Vol. 20 (20), 5883, 11 pages, 2020, DOI: 10.3390/s20205883	6. 最初と最後の頁 5883-5893
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/s20205883	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 C.-N. Nguyen, Q.-T. Phan, N.-T. Tran, M. Fukuzawa, P.-L. Nguyen, C.-N. Nguyen	4. 巻 8
2. 論文標題 Precise Sweetness Grading of Mango (<i>Mangifera indica</i> L.) Based on Random Forest Technique with Low-Cost Multispectral Sensors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Access, Vol. 8, pp. 212371-212382, 2020, DOI:10.1109/ACCESS.2020.3040062	6. 最初と最後の頁 212371-212382
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2020.3040062	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 Jin Mingyue, Matsumoto Sakiko, Ayaki Takashi, Yamakado Hodaka, Taguchi Tomoyuki, Togawa Natsuko, Konno Ayumu, Hirai Hirokazu, Nakajima Hiroshi, Komai Shoji, Ishida Ryuichi, Chiba Syuhei, Takahashi Ryosuke, Takao Toshifumi, Hirotsune Shinji	4. 巻 13
2. 論文標題 DOPAnization of tyrosine in α -synuclein by tyrosine hydroxylase leads to the formation of oligomers	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-022-34555-4	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 Okuda Shinya, Nakayama Takeo, Uemura Norihito, Hikawa Rie, Ikuno Masashi, Yamakado Hodaka, Inoue Haruhisa, Tachibana Naoko, Hayashi Yu, Takahashi Ryosuke, Egawa Naohiro	4. 巻 23
2. 論文標題 Striatal-Inoculation of α -Synuclein Prefomed Fibrils Aggravated the Phenotypes of REM Sleep without Atonia in A53T BAC-SNCA Transgenic Mice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 13390 ~ 13390
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms232113390	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 Sawamura Masanori, Onoe Hiroataka, Tsukada Hideo, Isa Kaoru, Yamakado Hodaka, Okuda Shinya, Ikuno Masashi, Hatanaka Yusuke, Murayama Shigeo, Uemura Norihito, Isa Tadashi, Takahashi Ryosuke	4. 巻 37
2. 論文標題 Lewy Body Disease Primate Model with α -Synuclein Propagation from the Olfactory Bulb	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Movement Disorders	6. 最初と最後の頁 2033 ~ 2044
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mds.29161	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 Sawamura Masanori, Imamura Keiko, Hikawa Rie, Enami Takako, Nagahashi Ayako, Yamakado Hodaka, Ichijo Hidenori, Fujisawa Takao, Yamashita Hirofumi, Minamiyama Sumio, Kaido Misako, Wada Hiromi, Urushitani Makoto, Inoue Haruhisa, Egawa Naohiro, Takahashi Ryosuke	4. 巻 12
2. 論文標題 Cellular analysis of SOD1 protein-aggregation propensity and toxicity: a case of ALS with slow progression harboring homozygous SOD1-D92G mutation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-022-16871-3	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 Furukawa Koji, Shima Atsushi, Kambe Daisuke, Nishida Akira, Wada Ikko, Sakamaki Haruhi, Yoshimura Kenji, Terada Yuta, Sakato Yusuke, Mitsuhashi Masahiro, Sawamura Masanori, Nakanishi Etsuro, Taruno Yosuke, Yamakado Hodaka, Fushimi Yasutaka, Okada Tomohisa, Nakamoto Yuji, Takahashi Ryosuke, Sawamoto Nobukatsu	4. 巻 92
2. 論文標題 Motor Progression and Nigrostriatal Neurodegeneration in Parkinson Disease	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Annals of Neurology	6. 最初と最後の頁 110 ~ 121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ana.26373	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 Kamitani K., Sawamura M., Yamakado H., Takahashi Y., Werner C. F., Sohgawa M., Noda M.	4. 巻 -
2. 論文標題 Effects of Ions on Liposome-Immobilized Biosensors for the Detection of Alpha-Synuclein	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proc. IEEE Sensors 2022	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SENSOR52175.2022.9967179	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 Kaneta Ren, Graduate School of Science and Technology, Niigata University 8050 Ikarashi 2-no-cho, Nishi-ku, Niigata 950-2181, Japan, Hasegawa Takumi, Kido Jun, Abe Takashi, Sohgawa Masayuki	4. 巻 34
2. 論文標題 Redesigned Microcantilevers for Sensitivity Improvement of Microelectromechanical System Tactile Sensors	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Robotics and Mechatronics	6. 最初と最後の頁 677 ~ 682
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/jrm.2022.p0677	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 Yamakado Hodaka, Takahashi Ryosuke	4. 巻 -
2. 論文標題 Experimental Animal Models of Prodromal Parkinson's Disease	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Parkinson's Disease	6. 最初と最後の頁 1 ~ 11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3233/JPD-230393	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 Sawamura Masanori, Ohira Junichiro, Hikawa Rie, Ishimoto Tomoyuki, Nakanishi Etsuro, Yamakado Hodaka, Takahashi Ryosuke	4. 巻 112
2. 論文標題 Single-dose intranasal administration of α -syn PFFs induce lewy neurite-like pathology in olfactory bulbs	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Parkinsonism & Related Disorders	6. 最初と最後の頁 105440 ~ 105440
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.parkreldis.2023.105440	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 Ikenoue Tatsuya, Oono Miki, So Masatomo, Yamakado Hodaka, Arata Toshiaki, Takahashi Ryosuke, Kawata Yasushi, Suga Hiroaki	4. 巻 24
2. 論文標題 A RaPID Macrocylic Peptide That Inhibits the Formation of α -Synuclein Amyloid Fibrils	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ChemBioChem	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbic.202300320	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 Ueda Jun, Uemura Norihito, Ishimoto Tomoyuki, Taguchi Tomoyuki, Sawamura Masanori, Nakanishi Etsuro, Ikuno Masashi, Matsuzawa Shuichi, Yamakado Hodaka, Takahashi Ryosuke	4. 巻 38
2. 論文標題 Ca ²⁺ /Calmodulin/Calcineurin Signaling Modulates α -Synuclein Transmission	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Movement Disorders	6. 最初と最後の頁 1056 ~ 1067
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mds.29401	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 Shimanouchi Toshinori, Iwamura Miki, Sano Yasuhiro, Hayashi Keita, Noda Minoru, Kimura Yukitaka	4. 巻 1872
2. 論文標題 Classification of binding property of amyloid α to lipid membranes: Membranomic research using quartz crystal microbalance combined with the immobilization of lipid planar membranes	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Proteins and Proteomics	6. 最初と最後の頁 140987 ~ 140987
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbapap.2023.140987	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 Kobayashi Ryoko, Kamitani Kotaro, Sawamura Masanori, Yamakado Hodaka, Takahashi Ryosuke, Sohgwawa Masayuki, Noda Minoru	4. 巻 23
2. 論文標題 A Rapid, Sensitive, and Specific Detection of Aggregated α -Synuclein by a Liposome-Immobilized Cantilever Sensor	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IEEE Sensors Journal	6. 最初と最後の頁 12495 ~ 12502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JSEN.2023.3272659	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 Kimura Y., Kamitani K., Werner C. F., Takeda M., Fukuzawa M., Noda M.	4. 巻 -
2. 論文標題 A Study on Nanostructured Substrates of a LSPR Biosensor for Sensitive Detection of α -Synuclein Amyloid Proteins	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proc. IEEE Sensors 2023	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/sensors56945.2023.10324968	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 Miyaoaka K., Takahashi Y., Werner C. F., Sohgwawa M., Noda M.	4. 巻 -
2. 論文標題 Development of a Mobile Measurement System for Simultaneous Measurement of Multiple Microcantilever Based Biosensors	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proc. IEEE Sensors 2023	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/sensors56945.2023.10325048	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 Werner Carl Frederik, Takahashi Yuya, Mitobe Ryusuke, Sohgwawa Masayuki, Noda Minoru	4. 巻 -
2. 論文標題 Immobilization strategy of liposome modified cantilever biosensor arrays combined with microfluidic channels	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proc. IEEE Sensors 2023	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/biosensors58001.2023.10281079	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 Hosokawa Harufumi, Kawasaki Yuki, Zheng Yingquan, Abe Takashi, Sohgawa Masayuki	4. 巻 19
2. 論文標題 Improved Reproducibility of Deflection Control Process for <scp>Cantilever Type MEMS</scp> Tactile Sensors	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering	6. 最初と最後の頁 888 ~ 893
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/tee.23989	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 Tran Nhut-Thanh, Vo Hai-Dang, Ngo Chi-Thanh, Nguyen Quoc-Huy, Fukuzawa Masayuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Towards Automatic Internal Quality Grading of Mud Crabs: A Preliminary Study on Spectrometric Analysis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proc. ISDS 2023	6. 最初と最後の頁 3 ~ 14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-99-7666-9_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 -

〔学会発表〕 計68件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 Kotaro Kamitani, Masanori Sawamura, Hodaka Yamakado, Masayuki Sohgawa, Minoru Noda
2. 発表標題 A highly sensitive and specific detection of biomarker of Parkinson's disease by liposome immobilized cantilever sensor
3. 学会等名 IEEE EDSK IMFEDK 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋 悠矢, 紙谷 虎太郎, Werner Carl Frederik, 野田 実
2. 発表標題 バイオセンサアレイ化に向けた3Dプリンターによるマイクロ流体デバイスの開発
3. 学会等名 応用物理学会2021秋季講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 紙谷 虎太郎, 高橋 悠矢, Werner Carl Frederik, 澤村 正典, 山門 穂高, 寒川 雅之, 野田 実
2. 発表標題 パーキンソン病患者血清中 シヌクレインのリポソーム 固定化センサにおける高感度検出の検討
3. 学会等名 応用物理学会2021秋季講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 WERNER Carl Frederik, WAGNER Torsten, SCHOENING Michael J., 宮本 浩一郎, 吉信 達夫, 野田 実
2. 発表標題 Real-time chemical imaging sensor based on the light-addressable potentiometric sensors principle
3. 学会等名 Sensor Symposium 2021, 電気学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Carl Frederik Werner, Yuya Takahashi, Ko-ichiro Miyamoto, Tatsuo Yoshinobu, Minoru Noda
2. 発表標題 Multi analyte sensor with individual measurement cells based on the LAPS principle
3. 学会等名 電気学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋 悠矢, 紙谷 虎太郎, Carl Frederik Werner1, 寒川 雅之, 野田 実
2. 発表標題 カンチレバーアレイバイオセンサ用マイクロ流体デバイスの検討
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 2022年

1. 発表者名 Carl Frederik Werner, Yuya Takahashi, Ko-ichiro Miyamoto, Tatsuo Yoshinobu, Minoru Noda
2. 発表標題 Investigation of the cross-talk behavior of a multi measurement cell LAPS
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 2022年

1. 発表者名 山門 穂高
2. 発表標題 Prodromal DLB/synucleinopathy - 動物モデルからみた prodromal synucleinopathy
3. 学会等名 1. 第40回日本認知症学会（シンポジウム）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山門 穂高
2. 発表標題 レヴィ小体病の病態と治療：update 2021 -シヌクレイノパチーの病態仮説とその前駆期動物モデルの作製
3. 学会等名 2. 第39回日本神経治療学会（シンポジウム）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山門 穂高
2. 発表標題 神経変性疾患の新知見 - 未来に向けて 疾患修飾療法開発のための新しいパーキンソン病動物モデル
3. 学会等名 3. 第44回日本神経科学大会（シンポジウム）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山門 穂高
2. 発表標題 Braakモデル再考 - シヌクレイン凝集体伝播に焦点を当てたアプローチ
3. 学会等名 4. 第15回パーキンソン病・運動障害疾患カンファレンス (シンポジウム)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山門 穂高
2. 発表標題 RBDを呈する新しい前駆期パーキンソン病モデルの開発
3. 学会等名 5. 第62回 日本神経学会学術大会 (シンポジウム)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 澤村 正典
2. 発表標題 非ヒト霊長類における α -synuclein嗅覚系伝播とレム睡眠行動異常症
3. 学会等名 6. 第15回パーキンソン病・運動障害疾患カンファレンス (シンポジウム)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 澤村 正典
2. 発表標題 "Benign" amyotrophic lateral sclerosis with slow progression harboring homozygous D92G SOD1
3. 学会等名 7. 第62回 日本神経学会学術大会 (シンポジウム)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 多井駿介, 島内寿徳, 木村幸敬
2. 発表標題 亜臨界水乳化法と溶媒拡散法を用いたリン脂質ベシクル調製
3. 学会等名 中四国若手CE合宿@徳島大
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 島内寿徳, 小川雄河, 林啓太, 木村幸敬
2. 発表標題 酸化グラフェン薄膜を用いた intact なリポソーム固定化法の開発
3. 学会等名 膜学会年会@早稲田大学
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 GONG LIQIANG, 安部 隆, 寒川 雅之
2. 発表標題 マイクロカンチレバー触覚センサにおけるひずみゲージ用NiCr薄膜特性のスputタリング成膜温度依存性評価
3. 学会等名 日本機械学会2021年度年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ren Kaneta, Takumi Hasegawa, Takashi Abe, Masayuki Sohawa
2. 発表標題 Sensitivity Enhancement of MEMS Tactile Sensor by Redesign of Microcantilever and Strain Gauge
3. 学会等名 IEEE Sensors 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長谷川 拓海, 金田 蓮, 安部 隆, 丹羽 英二, 寒川 雅之
2. 発表標題 触覚センサ感度のマイクロカンチレバーサイズおよびひずみゲージ形状・材料依存性評価
3. 学会等名 第12回マイクロ・ナノ工学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 水戸部龍介, 長谷川拓海, 高橋悠矢, 紙谷虎太郎, 安部 隆, 野田 実, 寒川雅之
2. 発表標題 バイオセンサ・触覚センサ応用に向けたカンチレバーアレイチップの設計と試作評価
3. 学会等名 電気学会交通・電気鉄道/マイクロマシン・センサシステム合同研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡固 創, 高橋佑司, 安部 隆, 野間春生, 寒川雅之
2. 発表標題 二つのひずみゲージを搭載したカンチレバー型MEMS触覚センサ
3. 学会等名 電気学会全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ryoko Kobayashi, Masanori Sawamura, Hodaka Yamakado, Masayuki Sohgawa, Minoru Noda
2. 発表標題 AN ULTRASENSITIVE DETECTION OF AGGREGATED α -SYNUCLEIN AS A BIOMARKER MOLECULE FOR PARKINSON DISEASE BY LIPOSOME-IMMOBILIZED CANTILEVER BIOSENSOR USING SELF-TEMPLATING PHENOMENA OF PRIONOID PROTEIN
3. 学会等名 C3L-A-2, MicroTAS 2020, Online Conference, October. 4-9 (2020) 1274. (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名	Ryoko Kobayashi, Masanori Sawamura, Hodaka Yamakado, Masayuki Sohgawa, Minoru Noda
2. 発表標題	A Novel Detection Method of Biomarker Molecule of α -Synuclein for Parkinson Disease by Liposome-Immobilized Cantilever Biosensor Using Self-Templating Phenomena of Prionoid Protein
3. 学会等名	G-8-03, The 2020 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2020), Virtual Conference, September. 27-30 (2020) 463-464. (国際学会) (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	紙谷 虎太郎, 小林 亮子, 澤村 正典, 山門 穂高, 野田 実
2. 発表標題	リポソームセンシングにおけるNaCl添加によるパーキンソン病原因物質 シヌクレイン凝集体検出感度向上
3. 学会等名	16p-Z21-7. 第68回応用物理学会春季学術講演会. オンライン開催. 3月16-19日 (2021) 11-126
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	小林亮子, 澤村正典, 山門穂高, 寒川雅之, 野田実
2. 発表標題	リポソーム固定化カンチレバーセンサを用いたパーキンソン病原因物質 シヌクレイン凝集体の超高感度検出
3. 学会等名	28A3-SS3-6, 第37回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, オンライン開催, 10月26-28日 (2020)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	小林 亮子, 澤村 正典, 山門 穂高, 寒川 雅之, 野田 実
2. 発表標題	リン脂質リポソーム固定化カンチレバーセンサを用いたパーキンソン病患者血清中 シヌクレインの検出
3. 学会等名	9a-Z12-2, 第81回応用物理学会秋季学術講演会, オンライン開催, 9月8日-11日 (2020) 11-075.
4. 発表年	2020年

1. 発表者名 小林 亮子, 澤村 正典, 山門 穂高, 野田 実
2. 発表標題 Au電極上固定化リポソーム表面での シヌクレインの凝集・線維化の液中AFM観察
3. 学会等名 11a-Z12-1, 第81回応用物理学会秋季学術講演会, オンライン開催, 9月8-11日 (2020) 11-225
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山門穂高
2. 発表標題 早期パーキンソン病のモデルの開発と治療の可能性
3. 学会等名 第38回日本神経治療学会学術集会 (シンポジウム) 2020年10月30日
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山門穂高
2. 発表標題 Animal model for disease-modifying therapies in Parkinson's disease
3. 学会等名 第61回 日本神経学会学術大会 (シンポジウム) 2020年9月1日
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金田 蓮, 安部 隆, 丹羽 英二, 寒川雅之
2. 発表標題 高ゲージ率Cr-N薄膜及び設計改良によるMEMS触覚センサの感度向上
3. 学会等名 令和2年度電気学会A部門大会 2020年度
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金田 蓮, 安部 隆, 寒川 雅之
2. 発表標題 マイクロカンチレバーの設計改良によるMEMS触覚センサの感度向上
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス講演会2020, 2020年
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 N.-T. Tran, Q.-T. Phan, C.-N. Nguyen, M. Fukuzawa
2. 発表標題 Machine Learning-Based Classification of Apple Sweetness with Multispectral Sensor
3. 学会等名 Proceedings of 21st ACIS International Winter Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD2021-Winter), pp. 30-34, 2021 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山門 穂高
2. 発表標題 パーキンソン病に伴う自律神経障害
3. 学会等名 第75回日本自律神経学会総会 (シンポジウム)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山門 穂高
2. 発表標題 Animal model for Parkinson's disease: Strengths and drawbacks
3. 学会等名 UK-Japan Neuroscience Symposium
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山門穂高
2. 発表標題 多系統萎縮症の病態はどこまで分かったか?
3. 学会等名 第16回MDSJ (教育講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山門穂高
2. 発表標題 Animal model of Parkinson's disease: For unveiling the pathogenesis and the development of DMT
3. 学会等名 第63回日本神経学会総会 (シンポジウム)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Toshinori Shimanouchi, Yuga Ogawa, Keita Hayashi, Yukitaka Kimura
2. 発表標題 Intact immobilization of liposomes on the solid surface based on the interaction between graphene oxide and pyrene
3. 学会等名 IVC-22 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 島内寿徳、上田将大、脇本雅也、木村幸敬
2. 発表標題 相分離性脂質膜上のアミロイド ペプチドの分布特性と線維化への影響
3. 学会等名 膜シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名	木村悠人, 紙谷虎太郎, 高橋悠矢, 安永一真, Carl Frederik Werner, 武田実, 福澤理行, 野田実
2. 発表標題	アミロイド性タンパク質 シヌクレインの高感度特異的検出用 LSPRナノ構造基板と表面固定化脂質膜の評価
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	高橋悠矢, 宮岡一輝, 紙谷虎太郎, 水戸部龍介, 長谷川, Carl Frederik Werner, 寒川雅之, 野田実
2. 発表標題	マイクロ流体デバイス一体化バイオセンサにおけるリポソーム固定化プロトコルとセンサ特性の検討
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	宮岡一輝, 高橋悠矢, Carl Frederik Werner, 野田実
2. 発表標題	複数のカンチレバー型バイオセンサの並列計測を目的としたモバイル計測システムの開発
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	Y. Takahashi, K. Kamitani, R. Mitobe, T. Hasegawa, C. F. Werner, M. Sohgawa, M. Noda
2. 発表標題	Development of Microfluidics Combined With a Cantilever Sensor Array for Multi-sample Detection
3. 学会等名	IEEE IMFEDK 2022 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名 紙谷虎太郎, 澤村正典, 山門穂高, 高橋悠矢, Werner Carl Frederik, 寒川雅之, 野田実
2. 発表標題 リボソーム固定化センサを用いたパーキンソン病原因タンパク質の特異的高感度検出における塩効果
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
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Carl Frederik Werner, Yuya Takahashi, Ayumi Yamamoto, Ko-ichiro Miyamoto, Tatsuo Yoshinobu, Minoru Noda
2. 発表標題 Real-time LAPS as a multi-cell multi-analyte sensor
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
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋悠矢, 紙谷虎太郎, 水戸部龍介, 長谷川拓海, Carl Frederik Werner, 寒川雅之, 野田実
2. 発表標題 汎用作製プロセス化を指向したマイクロ流体デバイスとカンチレバーアレイセンサへ
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
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 K. Kamitani, M. Sawamura, H. Yamakado, Y. Takahashi, C. F. Werner, M. Sohigawa, M. Noda
2. 発表標題 Effects of Ions on Liposome-Immobilized Biosensors for the Detection of Alpha-Synuclein
3. 学会等名 IEEE Sensors 2022 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuya Takahashi, Kotaro Kamitani, Carl Frederik Werner, Masayuki Sohgawa, Minoru Noda
2. 発表標題 Multi-analyte sensing microfluidic structure for array sensors and its usage with a cantilever bio sensor
3. 学会等名 MicroTAS 2022 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kotaro Kamitani, Masanori Sawamura, Hodaka Yamakado, Masayuki Sohgawa, Yuya Takahashi, Carl Frederik Werner, Minoru Noda
2. 発表標題 A high-sensitive detection of aggregated α -synuclein by salt addition for liposome-immobilized QCM mechanical sensor
3. 学会等名 MicroTAS 2022 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 紙谷 虎太郎, 澤村 正典, 山門 穂高, 高橋 悠矢, Carl Frederik Werner, 寒川 雅之, 野田 実
2. 発表標題 塩添加による血清中 α -シヌクレイン重合体のリポソーム固定化センサにおける検出能力向上の検討
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋 悠矢, 紙谷 虎太郎, Carl Frederik Werner, 寒川 雅之, 野田 実
2. 発表標題 バイオセンサ集積化に向けたマイクロ流体デバイス内の流れの検討
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Carl Frederik Werner, Yuya Takahashi, Ayumi Yamamoto, Ko-ichiro Miyamoto, Tatsuo Yoshinobu, Minoru Noda
2. 発表標題 LAPS-based multi measurement cell array sensor
3. 学会等名 Engineering of Functional Interfaces 2022 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 川崎 雄記, 高橋 佑司, 安部 隆, 野間 春生, 寒川 雅之
2. 発表標題 荷重ベクトル計測のための触覚センサのカンチレバー設計最適化による高感度化
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
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 細川陽史, 川崎雄記, 安部隆, 野間春生, 寒川雅之
2. 発表標題 40個の検知素子を有する高集積カンチレバー型触覚センサ
3. 学会等名 令和5年電気学会全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山門穂高
2. 発表標題 神経変性疾患における中枢 - 末梢病態連関
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会 (シンポジウム)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 T. Shimanouchi
2. 発表標題 Self-assemblies of amyloid beta peptides on glycolipid-embedded membrane
3. 学会等名 JVSS2023 (招待講演) (国際学会) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 木村 悠人, 木下 匠, Carl Frederik Werner, 蓮池 紀幸, 福澤 理行, 島内 寿徳, 野田 実
2. 発表標題 アミロイドタンパク質 シヌクレイン検出用脂質膜センサの固定化脂質種、構造による検出能力の相違
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 宮岡 一輝, Carl Frederik Werner, 野田 実
2. 発表標題 カンチレバーアレイセンサでの複数セル並列計測を 目的としたモバイル計測システムの開発
3. 学会等名 第40回 「センサ・マイクロマシンと応用システム」 シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kazuki Miyaoka, Yuya Takahashi, Carl Frederik Werner, Masayuki Sohawa, Minoru Noda
2. 発表標題 Development of a Mobile Measurement System for Simultaneous Measurement of Multiple Microcantilever Based Biosensors
3. 学会等名 IEEE Sensors 2023 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名	Yuuto Kimura, Kotaro Kamitani, Carl Frederik Werner, Minoru Takeda, Masayuki Fukuzawa, Minoru Noda
2. 発表標題	A Study on Nanostructured Substrates of a LSPR Biosensor for Sensitive Detection of α -Synuclein Amyloid Proteins
3. 学会等名	IEEE Sensors 2023 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年	2023年

1. 発表者名	木村 悠人, Werner Carl Frederik, 武田 実, 福澤 理行, 野田 実
2. 発表標題	アミロイドタンパク質 シヌクレイン検出用 LSPR センサの ナノ構造形状による検出能力の相違
3. 学会等名	第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年	2023年

1. 発表者名	C.F. Werner, Y. Takahashi, K. Miyaoka, R. Mitobe, M. Sohgawa, M. Noda
2. 発表標題	Liposome-immobilized microcantilever array sensor for the simultaneous detection of alpha-synuclein in multiple analytes
3. 学会等名	4th European Biosensor Symposium 2023 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年	2023年

1. 発表者名	Carl Frederik Werner, Yuya Takahashi, Ryusuke Mitobe, Masayuki Sohgawa, Minoru Noda
2. 発表標題	Immobilization strategy of liposome modified cantilever biosensor arrays combined with microfluidic channels
3. 学会等名	IEEE BioSensors 2023 (国際学会)
4. 発表年	2023年

1. 発表者名 木下 萌香, 水戸部 龍介, 長谷川 拓海, 安部 隆, 丹羽 英二, 寒川 雅之
2. 発表標題 横感度を利用したCr-N薄膜ひずみゲージの設計とそれをを用いた触覚センサの試作評価
3. 学会等名 第14回マイクロ・ナノ工学シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 寒川 雅之
2. 発表標題 薄膜応力による微小構造の形状制御と触覚センサ応用
3. 学会等名 令和5年電気学会基礎・材料・共通部門全国大会(招待講演)(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 木下 萌香, 水戸部 龍介, 長谷川 拓海, 安部 隆, 丹羽 英二, 寒川 雅之
2. 発表標題 触覚センサ用カンチレバー型検知素子のCr-N薄膜横感度を利用した小型化
3. 学会等名 令和5年電気学会基礎・材料・共通部門全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 藤田亮太, 川崎雄記, 安部隆, 寒川雅之
2. 発表標題 カンチレバー触覚センサの作製歩留まり向上と個体差低減のための接触部固定法および応力層形成法
3. 学会等名 ロボティクス・メカトロニクス講演会2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Harufumi Hosokawa, Yuki Kawasaki, Yingquan Zheng, Takashi Abe, Masayuki Sohawa
2. 発表標題 IMPROVED REPRODUCIBILITY OF DEFLECTION CONTROL PROCESS FOR CANTILEVER-TYPE MEMS TACTILE SENSORS
3. 学会等名 Transducers 2023 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tran, NT., Vo, HD., Ngo, CT., Nguyen, QH., Fukuzawa, M.
2. 発表標題 Towards Automatic Internal Quality Grading of Mud Crabs: A Preliminary Study on Spectrometric Analysis
3. 学会等名 ISDS 2023 (国際学会) (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科 電子システム工学専攻 電子デバイス工学研究室 研究業績リスト http://www.cis.kit.ac.jp/~led/worklist/worklist_index.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	山門 穂高 (Yamakado Hodaka) (10378771)	京都大学・医学研究科・特定准教授 (14301)	

6. 研究組織（つづき）

	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	澤村 正典 (Sawamura Masanori) (60852423)	京都大学・医学研究科・特定病院助教 (14301)	
研究分担者	島内 寿徳 (Shimanouchi Toshinori) (10335383)	岡山大学・環境生命自然科学学域・准教授 (15301)	
研究分担者	寒川 雅之 (Sohgawa Masayuki) (70403128)	新潟大学・自然科学系・准教授 (13101)	
研究分担者	福澤 理行 (Fukuzawa Masayuki) (60293990)	京都工芸繊維大学・情報工学・人間科学系・准教授 (14303)	

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