

機関番号	研究種目番号	応募区分番号	小区分	整理番号
32607	05	1	90110	0001

令和7(2025)年度 基盤研究(B)(一般)研究計画調書

令和 6年 8月29日
1版

新規

研究種目	基盤研究(B)	応募区分	一般
小区分	生体医工学関連		
研究代表者 氏名	(フリガナ)	ニシザワ ノゾミ	
	(漢字等)	西沢 望	
所属研究機関	北里大学		
部 局	理学部		
職	講師		
研究課題名	円偏光散乱を用いた婦人科がんの前癌病変評価技術の確立		
研究経費 (千円未満の 端数は切り 捨てる)	年度	研究経費 (千円)	使用内訳(千円)
			設備備品費 消耗品費 旅費 人件費・謝金 その他
	令和7年度	8,000	3,350 2,350 2,200 0 100
	令和8年度	7,000	1,200 2,300 3,100 0 400
	令和9年度	5,000	0 2,000 2,300 0 700
	令和10年度	0	0 0 0 0 0
	令和11年度	0	0 0 0 0 0
総計	20,000	4,550 6,650 7,600 0 1,200	
開示希望の有無	審査結果の開示を希望する		
研究計画最終年度前年度応募	--		

1 研究目的、研究方法など

本研究計画調書は「小区分」の審査区分で審査される。記述に当たっては、「科学研究費助成事業における審査及び評価に関する規程」（公募要領参照）を参考にすること。
 本研究の目的と方法などについて、5頁以内で記述すること。
 冒頭にその概要を簡潔にまとめて記述し、本文には、(1)本研究の学術的背景や本研究の着想に至った経緯、研究課題の核心をなす学術的「問い」、(2)本研究の目的および学術的独自性と創造性、(3)関連分野の研究動向と本研究の位置づけ、(4)本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか、(5)本研究の目的を達成するための準備状況、(6)本研究がどのような国際性（将来的に世界の研究をけん引する、協同を通じて世界の研究の発展に貢献する、我が国独自の研究としての高い価値を創出する等）を有するかについて具体的かつ明確に記述すること。
 本研究を研究分担者とともに進める場合は、研究代表者、研究分担者の具体的な役割を記述すること。

（概要）本研究全体の目的は、**円偏光散乱による偏光解消を利用し、無染色・非侵襲でかつ生体内その場観察が可能な新規がん検出・評価技術を創成すること**である。円偏光を生体組織に照射すると主に組織内の細胞核によって多重散乱され、徐々に偏光が減衰（偏光解消）する。この偏光解消の度合いは組織内の散乱体、すなわち細胞核の大きさに依存するため組織状態、特に前癌病変などの細胞核の異形成を検出、評価できる。申請者らは近年この技術のメカニズム解明と実証を進めて、これまで主に胃がんを対象として、初期胃がんの深達度計測および初期スキルス胃がんの光学的検出を実証してきた。本研究課題では、これらの結果を基に**婦人科がんへの適用**を目指し、**①子宮頸がんの進行メカニズムの光学的検証、②難治性卵巣明細胞癌の前癌状態の光学的評価**を実験と計算の両面から実証し、並行して**③非侵襲がん評価技術を実現するin vivoデバイスを開発**し、その機能を実証する（図1）。

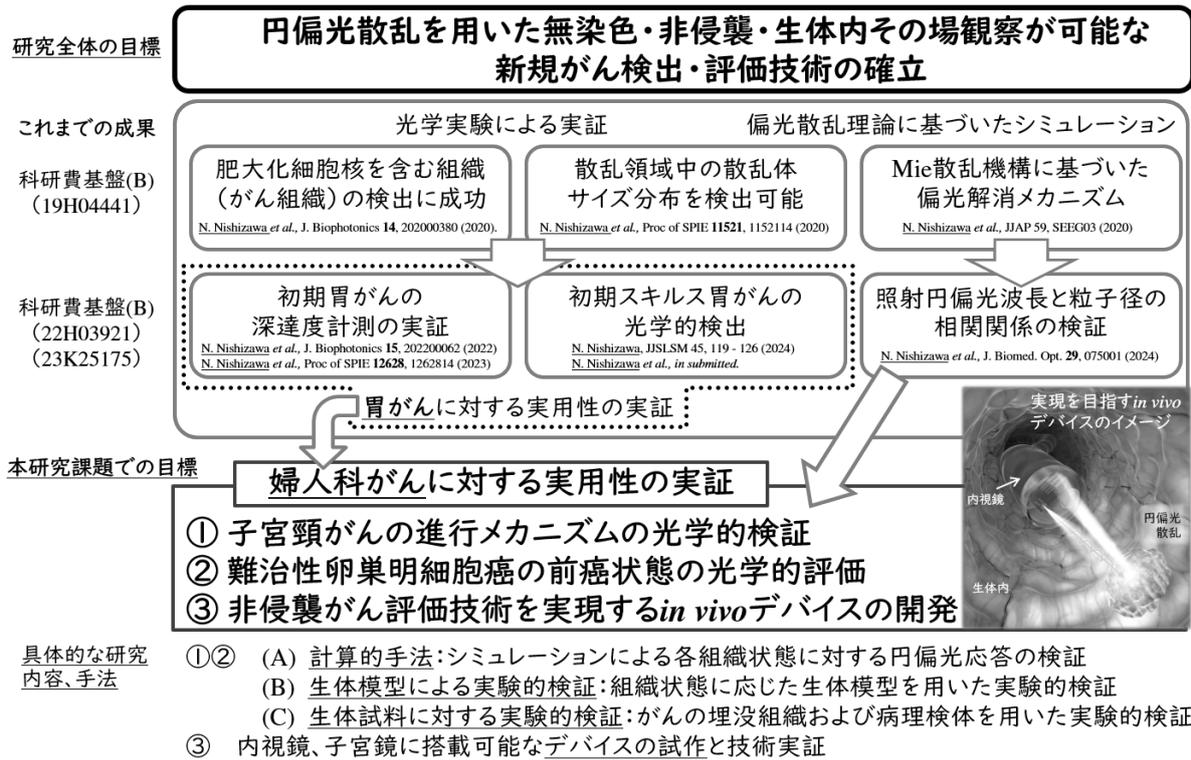


図1:研究全体および本課題の骨子概要図

(本文)

(1) 本研究の学術的背景や本研究の着想に至った経緯、研究課題の核心をなす学術的「問い」

偏光面が回転しながら伝搬する円偏光を生体組織に照射すると主に組織内の細胞核によって多重散乱され、徐々に偏光が減衰（偏光解消）する。この偏光解消の度合いを計測することで、細胞核の大きさとその分布についての情報を得ることができる。“円偏光散乱法”と呼ばれるこの手法は前

【1 研究目的、研究方法など（つづき）】

がん病変や近接組織の構造の差異を検出するのに有効な手段であることが示唆されており[W. S. Bickel *et al.*, PNAS 73, 486 (1976)], 近年、切除した腫瘍のヒトの肺組織片に対して円偏光散乱法によるがん組織識別の実験的報告[B. Kunnen *et al.*, J. Biophotonics 8, 317 (2015)]がなされた。

申請者らは「円偏光散乱を用いた無染色・非侵襲・生体内その場観察が可能な新規がん検出・評価技術の確立」を掲げてシミュレーションを用いた理論的アプローチと生体組織を用いた実験的アプローチの両面から本技術の原理解明と実用化を目指した研究を進めた。その結果明らかとなった本手法の特性は、生体内の偏光解消は細胞核の径に強く依存し組織の異形成を識別できること、さらに面積1mm²、深さ約2mm程度の光の散乱領域中にある平均的な異形成の分布を深さ方向に検知できることである。これは既存の表面イメージング技術（狭帯域光観察や蛍光観察など）では検知が難しい組織変化を評価可能であることを示している。そこで表面から深部に進行する初期がんの深達度計測およびがん細胞が離散的に生じる瀰漫性がん（ごく初期のスキルス胃がん）の検知に有効と考えさらに研究を進めた。それらに関する結果をそれぞれ図2(a)および(b)に示す。深達度計測ではがん層の厚み（横軸）が1.5 mm程度までがん層厚に依存した偏光解消（縦軸）が計算および実験において得られた。また、スキルス胃がんに対してもがん細胞の分散が見られる箇所において円偏光度に明確な変化が見られた。一方で、円偏光の散乱現象を原理的に追求することにより、偏光解消が強く生じる波長が散乱体の直径に非常に強く依存するため波長選択により任意の粒子を選択的に検知することができることを明らかにした。図2(c)に照射円偏光の波長（縦軸）と散乱体の直径（横軸）に対する偏光解消の強度分布を示す。図中の黒い領域は特異的に偏光解消が強い領域であり、目的の散乱体の直径に対して適切な波長を選択することで粒子分布を選択的に計測できる。これまでは胃がんを主な対象としてきたが、細胞核の選択的計測が可能であれば他の部位に生じる病変に対してもその部位の細胞核径とその平均的変化に対して適切な波長を選択することで検出・評価ができるのではないかとこの着想を得た。

そこで本提案研究では、円偏光散乱法が他の部位の腫瘍においても有効であるのか、さらに形態病理学的な診断との密接な相関関係が得られるのかという「問い」を追求する。具体的には子宮頸部の内皮中に異形成が生じる子宮頸がんおよび病理学的に組織形態と予後との相関性が不明瞭である難治性の卵巣明細胞癌という婦人科がんの前癌病変の評価・診断とそれを実現する非侵襲デバイスの開発に焦点を当てる。

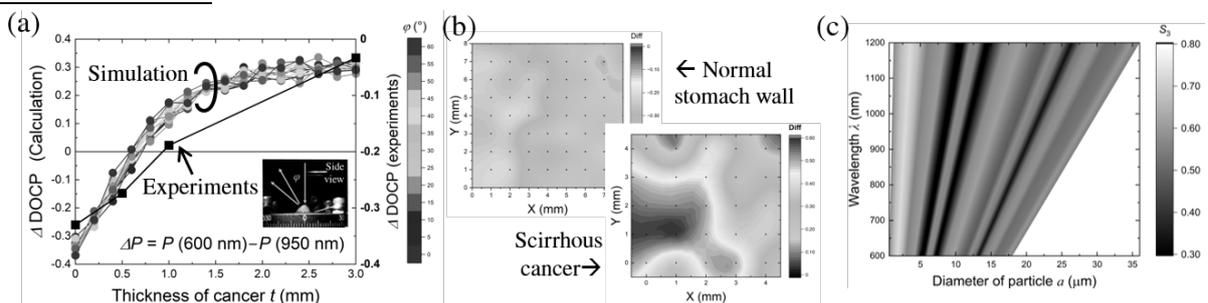


図2: これまでに得られた結果の概要 (a) がん深達度計測の深達度および実験結果 (b) 健常胃壁およびスキルス胃がん検体の円偏光散乱法の面測定結果 (c) 散乱体の大きさおよび波長に対する円偏光解消の期待値。黒い帯状の領域において特異的に偏光解消が強いことを示す。

(2) 本研究の目的および学術的独自性と創造性

本提案研究を含む申請者らの研究全体の目標は円偏光散乱法を用いた新しい生体観察・検出・評価技術の創成である。本提案研究では婦人科がんを対象とし、①子宮頸がんの進行メカニズムおよび②難治性卵巣明細胞癌の前癌状態の光学的評価という2つの課題について計算及び実験

【1 研究目的、研究方法など（つづき）】

から検証し、並行して③円偏光散乱法による非侵襲がん評価技術を実現するin vivoデバイス(内視鏡、子宮鏡)を開発すること目的とする。学術上の目的は、円偏光散乱法の応用性を示すことであるが、婦人科がんを対象にする医学上の目的は以下の通りである。

①子宮頸がんの進行メカニズムの光学的評価 子宮癌の80%を占める子宮頸部扁平上皮病変は、軽度異形成、高度異形成・上皮内がん、浸潤がんと段階的に進展する。前癌状態と考えられる軽度異形成においては子宮頸部の上皮内に構成細胞の核肥大や配列の乱れなどが見られ、進行するとがん細胞が上皮内で増殖し、上皮内がんとなる。子宮頸部の異形成は細胞診に次いで頸部観察が行われるが、細胞診の感度および特異度は十分でなく、それを補う他の観点・手法による多面的検診が望まれている。この要望に対し、円偏光散乱法では子宮頸部異形成における上皮の基底側を中心に細胞核の肥大化を非侵襲に検知できると考えられる。上皮層厚は月経周期等によって変化するがいずれも光の散乱深さ(約2 mm)以浅であるため、上皮内の異形成の検知は可能と考えられる。

②難治性卵巣明細胞癌の前癌状態の光学的評価 卵巣明細胞癌(ovarian clear cell carcinoma: OCCC)は現代病である異所性子宮内膜症(Endometriosis: EM)からの悪性転化により発症する事が知られている。一方で、EM長期罹患にも関わらず腫瘍化しない症例、EMとOCCCがほぼ同時期に合併に至ってしまう症例が存在するなど未だ発癌機序に不明な点が多い。それにも関わらず予後不良な癌腫である。形態病理学的分類やタンパク質/遺伝子配列解析、Exome解析など様々な手法によりEMを介したOCCCに対して差異がみられているものの発現メカニズムは明確になっていない。円偏光散乱法による光学的視点から前癌状態の検体に対する差異を検証し、その予後との比較ができれば、診断やフォローアップ体制及び予後改善に活かせる情報を収集できると考えられる。形態学的にはOCCCには4つの型(Papillary type, Tubulocystic type, Solid type)が見られるが、難治性OCCCの生育はSolid typeが比較的多くみられ、光学的には散乱体が小さく均一であり、それ以外の方とは組織形態(光学的分散)が異なる。そのため偏光解消が強く生じる波長に差異が生じ、広範囲の形態変化が検出できると考えられる。

以上のように、従来の診断手法とは異なる視点からの組織情報を提供し、診断精度の向上、予後の改善が期待できると考えられる。このような偏光散乱を用いた生体イメージングの研究は、近年徐々に注目を集めてはいるが、このような円偏光の散乱を用いた本手法は稀有なものである。本研究の端緒となった報告[B. Kunnen *et al.*, J. Biophotonics 8, 317 (2015)]以外では申請者らの研究のほかには見られていない非常に独自性の高い研究である(次項で詳述)。

(3) 関連分野の研究動向と本研究の位置づけ

偏光散乱を用いた生体組織を評価する試みは1970年代から開始された。開始当時は直線偏光を用いた研究が主であったが、直線偏光は多重散乱によって偏光状態が失われやすいため内部の情報を得るのは難しく、また偏光が表面状態や検出方法に大きく左右されるため系統的な結果が得にくい。そのため、当時は顕著な成果は得られず、他のイメージング技術の発展に伴って研究は一時衰退した。近年になって偏光素子の品質向上や多様化などにより関心は高まっている。多くの研究において直線偏光を含む全ての偏光状態を検知するフルストークス測定が主流であるが、素子が複雑化するため生体内への導入が難しい。本研究では、円偏光の照射、検出に集中することで散乱体の大きさに関する情報を選択的に得られる点や生体導入が比較的容易である点、他の生体イメージング技術にはない組織内部の情報を得られる点など多くの応用上発展性が見込まれる。同時に、円偏光散乱を用いた研究は本研究以外には殆ど行われておらず本研究は学術上未開拓な偏光応用を切り開く先駆け研究となりうる。

【1 研究目的、研究方法など(つづき)】

前項で示したように申請者らはこれまでの研究成果から、円偏光散乱法を用いて他の部位においても異形成を伴った前癌状態を検知・評価できるのではないかとこの着想を得て、子宮頸部の内皮中に異形成が生じる子宮頸がんおよび病理学的に組織形態と予後との相関性が不明瞭である卵巣明細胞癌という婦人科がんの前癌病変の評価を研究対象とするに至った(学術上の本研究の位置づけ)。一方、子宮頸がんなどの女性生殖器系腫瘍に関して欧米諸国ではHPVワクチンの普及などにより撲滅に向かっているのに対し、東アジア、特に日本ではワクチン接種率の低迷などの理由により増加傾向にある。そのため、早期診断やそれに伴う予後改善に重きを置いた研究は日本などが主導的となっている。現在、子宮頸がんや卵巣明細胞癌などに対しては主に形態病理学的、分子病理学的なアプローチや網羅的な分析化学による解明が進められている。本研究ではそれらに加えて円偏光散乱法による物理的な計測によるアプローチを加え多角的な分析・評価を目指そうとするものである。(社会的要請に対する本研究の位置づけ)

(4) 本研究で何をどのように、どこまで明らかにしようとするのか

①子宮頸がんの進行メカニズムの光学的評価および②難治性卵巣明細胞癌の前癌状態の光学的評価という2つの課題に対しては共通して (A)計算的手法による検証、(B) 生体模型による実験的検証、(C)生体試料に対する実験的検証の3つの手法からアプローチする。

(A)計算的手法による検証 偏光解消を伴う多重散乱のモンテカルロシミュレーションにより組織状態に対する円偏光応答を検証する。各組織、病変の検体の光学定数を計測し、それをプログラムに導入し散乱光の偏光特性を計算する。①子宮頸がんでは、上皮層の基底部の異形成分布および上皮膜厚を変調させて計算する。また月経周期により細胞核径の分布が変化することを反映させ、それらを含めて正常時の周期的変化との差異を識別できるかを検証する。②卵巣明細胞癌に対しては、病理形態学的分類に対してモデル化し、各組織に対する円偏光応答を検証する。

(B) 生体模型による実験的検証 各散乱体のパラメータの寄与を独立に変調させた生体模型を用いて円偏光散乱特性を調べ、(A)の計算結果を実証するとともに(C)の生体試料に対する実験では取り得ない系統的なデータを収集、検証する。細胞質を模した紫外線硬化樹脂中に細胞核を模したポリスチレンビーズを拡散させ、それを固化させることで任意の組織構造の模型を作製する。これらの材料は細胞質と細胞核の屈折率比が同等となるよう選択した。ビーズには目的組織の細胞核の平均直径のものを用いる。子宮内膜の場合は6 μm、異形成が見られる部分には15 μmのビーズを用いる。①子宮頸がんの場合は、内膜上皮基底部に形成した異形成(図3(a))を模した3層構造の模型(図3(b))を作成する。上皮膜厚(t)および異形成部膜厚(d)を変調する。②卵巣明細胞癌では、各組織状態に対する一様な模型を作製する。これらの模型に対して図3(c)に示す光学系を用いて円偏光を照射し、その散乱光の偏光状態を検出する。この測定系では波長(λ)、入射角(θ)、検出角(φ)などが任意に変調でき、(A)におけるモデル化の妥当性も検証できる。

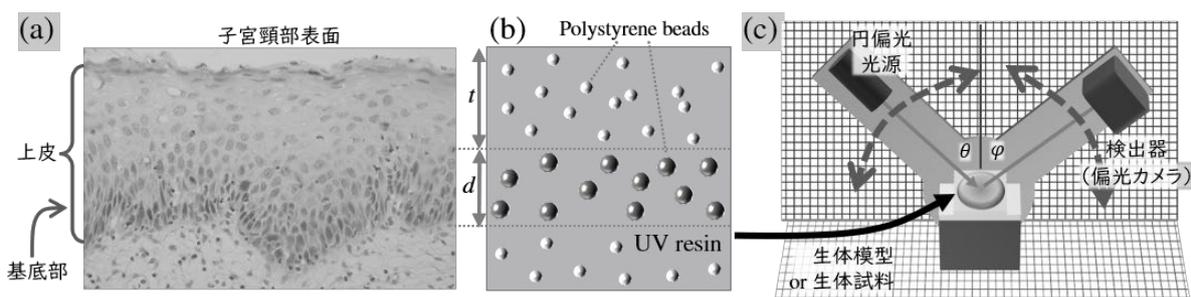


図3 (a) 子宮頸部異形成上皮HE像 (b) 生体模型(phantom)の模式図 (c) 生体模型に対する円偏光測定系

【1 研究目的、研究方法など（つづき）】

(C)生体試料に対する実験的検証 実際の生体組織を用いて実証を行う。最初に健常組織内にマウスから取得したがん組織を人工的に埋蔵させた組織を用いる。これは表面からの深さやがん細胞の量を系統的に変化させることが可能で、それらのパラメータに対する深達感度、検知限界を知ることができると期待される。また③のデバイスに対する評価としても用いる。その後ヒトから取得した検体組織を用いて検証する。①子宮頸がんでは正常な子宮頸部組織と断面観察によって異形成が見られた組織を準備する。②では前癌病変である異所性子宮内膜症の各段階の組織を用い、それぞれ図3(c)に示す光学系で円偏光照射実験を行う。測定後に断面観察により組織状態を評価し、測定結果および、(A)計算、(B)生体模型に対する結果および病理検査結果との対応関係を検証する。

③非侵襲がん評価技術を実現するin vivoデバイス開発 ①②と並行して内視鏡（子宮鏡）に搭載可能な素子を試作し機能実証を試みる。これまでは申請者等が取得した特許〔特許第7352251号“内視鏡先端装置”，西沢 望, 口丸高弘 他〕を基に作製を試行していたが、近年、多機能化により内視鏡の先端は非常に過密であるため、より簡素な構造が求められる。そこで異なる直線偏光成分を一度に測定可能な偏光カメラ（Polarsens; Sony社製）と薄膜円偏光板を組み合わせた円偏光カメラを試作し、機能実証を行う（構造は特許申請中）。先に、自由空間で円偏光カメラおよび円偏光光源を準備し、機能の実証を行い、その後小型化に努める。目標として胃カメラ等よりも空間的制約が比較的緩い子宮鏡への搭載を目指す。

人工的埋没組織は口丸（自治医大）が、ヒト由来の病理検体は松本（北里大医療衛生学部）が準備と組織評価を行い、(A)の計算、(B)(C)の円偏光散乱実験、③デバイス開発は西沢（北里大理学部）が主導で行う。

(5) 本研究の目的を達成するための準備状況

(A)計算に関してはMATLAB上で稼働する円偏光散乱シミュレーションのプログラムはほぼ完成している。高速化、最適化にも取り組んでおり、各組織の光学定数などを実験的に計測することですぐに検証に移行できる。(B)生体模型に関しては、単一の健常またはがん組織の作製に成功しており、目的の光学特性、円偏光応答が得られている。それらを層状にする段階で平坦化などの課題があるが研究開始時点までには克服できると考えている。また、生体模型の光学定数を計測するシステムおよび逆モンテカルロ法を用いた計算プログラムの確立にも取り組んでいる。さらに、(B)および(C)において用いる円偏光照射実験の光学測定系はこれまでの研究で構築したものを基により簡素な光学系で構築できるように改良に取り組む予定である。

(6) 本研究がどのような国際性を有するか

前述の通り、円偏光散乱法を用いた生体観察、評価に関する研究は、世界的にも本研究以外に殆ど行われていない先駆的研究である。これまで研究成果を積極的に査読論文や国際学会などを通して公表してきた結果、徐々にこの研究の認知が世界的に広まりつつある。実際、最近イギリスやドイツの複数の研究者から共同研究の打診を受けており、徐々に世界的研究へと発展しつつある。広義の偏光を用いた生体観察の基礎研究は、物理学および光学的な視点から世界各地で行われているが、病理学的組織形態や予後との相関性などを評価する、医療に踏み込んだ研究には至っていない。本研究課題はこの点において世界を牽引するものである。一方、対象とする子宮頸がんは社会的要請の高まりから東アジアでの研究が主導的であるが、物理的計測手法として本手法を加えることにより日本独自の研究として高い価値を創出すると考えられる。

2 応募者の研究遂行能力及び研究環境

応募者（研究代表者、研究分担者）の研究計画の実行可能性を示すため、(1)これまでの研究活動（主要な研究業績を含む）、(2)研究環境（研究遂行に必要な研究施設・設備・研究資料等を含む）について2頁以内で記述すること。
 「(1)これまでの研究活動」の記述には、研究計画に関連した国際的な取組（国際共同研究の実施歴や海外機関での研究歴等）がある場合には必要に応じてその内容を含めること。また、研究活動を中断していた期間がある場合にはその説明などを含めてもよい。

(1)これまでの研究活動

① 円偏光の生体内での散乱とそれを用いたがん検出に関する研究（西沢、口丸）

【理論・シミュレーション】生体組織に照射した円偏光の散乱現象を散乱理論に基づいて検証し、組織条件や測定条件による依存性を調べた。また、汎用的な偏光解消強度の依存性を検証、報告した。

- [査読有論文] “Monte Carlo simulation of scattered circularly polarized light in biological tissues for detection technique of abnormal tissues using spin-polarized light emitting diodes”, N. Nishizawa, T. Kuchimaru, et al., *Jpn. J. Appl. Phys.* **59**, SEEG03 (2020).
- [査読有論文] “Depth estimation of tumor invasion in early gastric cancer using scattering of circularly polarized light: Monte Carlo Simulation study”, N. Nishizawa, T. Kuchimaru, J. Biophotonics **15**, 202200062 (2022).
- [査読有論文] “Depolarization diagrams for circularly polarized light scattering for biological particle monitoring”, N. Nishizawa, A. Esumi, Y. Ganko, J. Biomed. Opt. **29**, 075001 (2024).

【実験】実際のマウス組織に円偏光を照射し、がん検出を実証した。

- [査読有論文] “Angular optimization for cancer identification with circularly polarized light”, N. Nishizawa, B. Al-Qadi, T. Kuchimaru, J. Biophotonics **14**, 202000380 (2020).
- [会議論文] “Experimental depth estimation of cancer invasion via circularly polarized light scattering”, N. Nishizawa, T. Kuchimaru, Proc. SPIE **12628**, 1262814 (2023).他2本

【総合】以上の結果を基にした総説・特許など

- [総説] “がん組織を評価する円偏光光源と検出技術”, 西沢 望, *光学*2023年5月号208-212.
- [総説] “円偏光散乱を用いた悪性腫瘍の無染色・非侵襲診断”, 西沢 望, *日本レーザー医学会誌*2024年45巻119-126. 他総説2本。
- [特許] “内視鏡先端装置”, 西沢 望, 宗片比呂夫, 高橋一真, 浜田敦志, 口丸高弘, 特許第7352251号

【国際的取組】

偏光測定に関して、パレスチナ工科大学のB. Al-Qadi博士と共同研究を実施し、成果を論文化している。また、偏光による生体観察の先駆者である英国Ashton大学のI. Meglinski教授との共同実験が2024年冬に予定されている。

② がんモデルマウスを用いた腫瘍生物学研究及び生体イメージング材料開発関連（口丸）

ヒト、マウス由来がん細胞の移植によって肺がん、骨肉腫、大腸がん肝転移、肺がんおよび乳がん骨転移といった多種多様ながん関連疾患のモデルマウスを作成した。それらを用いて、がんの悪性化を促す分子機構の解析や生体深部のがんを高感度に検出する近赤外光イメージング材料を開発した。

- [査読有論文] “A luciferin analog generating near-infrared bioluminescence achieves highly sensitive deep-tissue imaging”, T. Kuchimaru, S. Iwano, M. Kiyama, S. Mitsumata, T. Kadonosono, H. Niwa, S. Maki, and S. Kizaka-Kondoh, Nat. Commun. **7**, 11856 (2016).

【2 応募者の研究遂行能力及び研究環境（つづき）】

- [受賞] 手島精一記念若手研究賞(藤野・中村賞) (2017年2月)
- [受賞] 日本癌学会 日本癌学会奨励賞 (2017年9月)
- [査読有論文] “A reliable murine model of bone metastasis by injecting cancer cells through caudal arteries”, T. Kuchimaru, N. Kataoka, K. Nakagawa, T. Isozaki, H. Miyabara, M. Minegishi, T. Kadonosono and S. Kizaka-Kondoh, Nat. Commun. **9**, 2981 (2018).
- [査読有論文] “Novel lymphoid enhancer-binding factor 1-cytoglobin axis promotes extravasation of osteosarcoma cells into the lung”, M. Pongsuchart, T. Kuchimaru, S. Yonezawa, D. T. P. Tran, N. T. Kha, N. Th. H. Hoang, T. Kadonosono, and S. Kizaka-Kondoh, Cancer sci. **109**, 2746 (2018).
- [査読有論文] “Secretory GFP reconstitution labeling of neighboring cells interrogates cell-cell interactions in metastatic niches”, M. Minegishi, T. Kuchimaru, et al., Nat. Commun. **14**, 8031 (2023).

③ 婦人科がんの関係(松本)

婦人科腫瘍について、臨床病理学、病理形態学、分子病理学などあらゆる観点から病態解析を行った。特に、新規診断法や治療ターゲット因子の同定など臨床的意義の高い研究成果を報告した。

- [受賞] 日本病理学会学術奨励賞(2022年4月)
- [査読有論文] “Interaction between membranous EBP50 and myosin 9 as a favorable prognostic factor in ovarian clear cell carcinoma” M. Nakagawa, T. Matsumoto, et al., Mol. Oncol. **17**, 2168-2182 (2023).
- [査読有論文] “Cytoplasmic EBP50 and elevated PARP1 are unfavorable prognostic factors in ovarian clear cell carcinoma” T. Matsumoto, et al., Carcinogenesis **42**, 1162-1170 (2021).
- [査読有論文] “Anaplastic Lymphoma Kinase Overexpression Is Associated with Aggressive Phenotypic Characteristics of Ovarian High-Grade Serous Carcinoma” T. Matsumoto, et al., Am. J. Pathol. **109**, 2304-2316 (2021).

(2)研究環境

研究機関	設備名	仕様	専用/共用	使用目的
北里大学	円偏光散乱実験用光学測定システム	高強度ハロゲンランプ、偏光計(Thorlabs),分光器(日本分光製),ロックインアンプ(NF社製)他	専用	生体模型、生体試料の円偏光測定
北里大学	モンテカルロシミュレーション用計算機	メモリ分散型並列計算コンピュータ(TEGSYS社製)	専用	円偏光散乱の高次シミュレーション
自治医科大学	凍結マイクローム	任意の厚さ(<50 um)の組織薄切り(LEICA社)	専用	がん組織薄膜検体の作成
北里大学	スライドガラス用プリンター	ラインサーマル熱転写方式(松浪硝子工業社)	専用	標本作製時

3 人権の保護及び法令等の遵守への対応（公募要領参照）

本研究を遂行するに当たって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報の取扱いの配慮を必要とする研究、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など指針・法令等（国際共同研究を行う国・地域の指針・法令等を含む）に基づく手続が必要な研究が含まれている場合、講じる対策と措置を、1頁以内で記述すること。

個人情報を伴うアンケート調査・インタビュー調査・行動調査（個人履歴・映像を含む）、提供を受けた試料の使用、ヒト遺伝子解析研究、遺伝子組換え実験、動物実験など、研究機関内外の倫理委員会等における承認手続が必要となる調査・研究・実験などが対象となる。

該当しない場合には、その旨記述すること。

自治医科大学における動物実験は、自治医科大学の動物実験委員会の審査を受けた後、学長の承認を得て実施する。実験は、自治医科大学動物実験等管理規則を順守し、また「動物の愛護及び管理に関する法律」「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準」「研究機関等における動物実験の実施に関する基本指針」等の関連法令を厳守し、可能な限り倫理面に配慮し、実験動物の尊厳を重視した実験をおこなう。遺伝子組換え実験は、自治医科大学遺伝子組換え実験等安全管理委員会の審査を受けた後、学長の承認を得て、自治医科大学遺伝子組換え実験等安全管理を順守して実施する。

臨床材料は、北里大学病院婦人科にて診断された子宮頸癌患者および卵巣明細胞癌患者を対象に、日常診療で採取された生検検体および外科的切除検体とする。それら臨床材料を用いるにあたっては、「臨床研究に関する倫理指針（平成21年4月1日）」を遵守する形で研究計画書を作成し、北里大学医学部・病院倫理委員会の審査と理事長の承認を得て実施している。本研究に必要な承認は既に得ている（承認番号：B16-10、B20-181）が、必要に応じて追加申請を行う。

4 研究計画最終年度前年度応募を行う場合の記述事項（該当者は必ず記述すること（公募要領参照））

本研究の研究代表者が行っている、令和7（2025）年度が最終年度に当たる継続研究課題の当初研究計画、その研究によって得られた新たな知見等の研究成果を記述するとともに、当該研究の進展を踏まえ、本研究を前年度応募する理由（研究の展開状況、経費の必要性等）を1頁以内で記述すること。

該当しない場合は記述欄を削除することなく、空欄のまま提出すること。

研究種目名	課題番号	研究課題名	研究期間
			令和 年 度～令和 7年度

当初研究計画及び研究成果

前年度応募する理由

年度	設備備品費の明細					消耗品費の明細	
	品名・仕様	設置機関	数量	単価	金額	事項	金額
R7	微分干渉金属顕微鏡(オリンパス製)	北里大学	1	1,100	1,100	超顆粒ポリスチレンビーズ(3種)	500
R7	顕微鏡用カメラ	北里大学	1	300	300	紫外線硬化樹脂(2系統)	250
R7	偏光カメラ	北里大学	1	350	350	有機溶剤・寒剤	200
R7	シミュレーション用コンピュータ	北里大学	1	1,000	1,000	3Dプリンター用フィラメント類	100
R7	スライドガラス用プリンター	北里大学	1	600	600	光学部品類	500
R7						腫瘍包埋材料	100
R7						動物飼養費	250
R7						細胞培養試薬	150
R7						有機溶剤	50
R7						標本作製用スライドガラス	150
R7						染色試薬	100
R7				計	3,350	計	2,350
R8	高精度マニュアル研磨装置	北里大学	1	900	900	小分散超顆粒ポリスチレンビーズ	200
R8	高輝度ハロゲン光源装置	北里大学	1	300	300	有機溶剤・寒剤	200
R8						3Dプリンター用備品類	100
R8						光学部品類	600
R8						腫瘍包埋材料	100
R8						動物飼養費	250
R8						細胞培養試薬	150
R8						有機溶剤	150
R8						標本作製用スライドガラス	300
R8						染色試薬	250
R8				計	1,200	計	2,300
R9						有機溶剤・寒剤	200
R9						光学部品類	600
R9						腫瘍包埋材料	100
R9						動物飼養費	250
R9						細胞培養試薬	150
R9						有機溶剤	150
R9						標本作製用スライドガラス	300
R9						染色試薬	250
R9				計	0	計	2,000

