

タイトル	光と共に歩んだ49 年を振り返って
著者	魚住, 純; UOZUMI, Jun
引用	北海学園大学学園論集(193): -
発行日	2024-03-27



光と共に歩んだ 49 年を振り返って

魚 住 純

このたび、私の退職にあたり、本稿執筆の機会をいただきましたことを心より感謝申し上げます。北海学園大学に着任して以来四半世紀が過ぎようとしております。私が学部の卒業研究を始めてから半世紀弱、その約半分を本学で過ごしたことになります。この間さまざまな形で多くの教職員の皆様に変にお世話になりました。皆様にはこの稿を借りて心より御礼申し上げます。以下、私の 49 年間の歩みを振り返ってみたいと思います。

光学研究との出会い

私の研究との出会いは、北海道大学工学部電子工学科における卒業研究室として、同学科の協力講座であった北海道大学応用電気研究所電波応用部門に配属されたことでした。朝倉利光教授が主宰するこの研究室は、光学に関する活発な研究活動を行っており、なかでも「スペックル (speckle)」に関しては世界的な研究拠点の一つとみなされていました。

多くの物体の表面は、光の波長のレベルで見るとランダムに粗い構造をしており、レーザー光がそのような面から反射あるいは透過すると、光の干渉によってランダムな明暗のパターンが生じます。そのようなパターンをスペックルパターン、あるいは単にスペックルと呼びます。したがって、スペックルは多くのレーザー応用において悩ましいノイズとなりますが、見方を変えれば、物体表面のランダムさの情報を運ぶキャリアでもあり、主にこの後者の視点から、その研究室では、スペックルの統計的性質の解明と応用に積極的に取り組んでいました。

私の卒研の課題は、「粗面粗さとスペックルの明暗コントラストの関係を数値解析と計算機シミュレーションにより解明する」ものでした。主記憶 128 kB の研究所共用の計算機で行った計算は、スペックル研究における世界初のシミュレーション研究となり、米国光学会 (OSA) の学会誌に掲載となりました。その後、光学の面白さに魅せられて修士課程、博士後期課程とスペックルに関する研究を進め、今日に至るまで、スペックルは私の研究のメインテーマであり続けています。

近赤外分光法との出会い

博士後期課程修了後、農林水産省食品総合研究所 (当時) に採用となり、食品工学部計測工学

研究室勤務となりました。研究対象が「光」から「食品」にと、全くの異分野への異動。同研究所が、「近赤外分光法」による農産物や食品の非破壊成分分析の研究を新たに始めるにあたって電子工学の学位を持つ研究者を求めていることに応じたもので、思案の末での決断でした。対象は食品ですが、光学の隣接領域である分光法に挑戦できる魅力が決断の決め手でした。室長と私の2名からなる新設研究室は、その後国内およびアジアでの同分光法の研究と普及における先導的役割を果たすこととなり、現在多くの果物が糖度などを全数非破壊計測・等級づけされて店頭に並んでいるという身近な例を始め、同法は農産物・食品・製薬・畜産・化学工学等多くの分野に広がり、さらに広範囲に展開しつつあります。

この手法は、測定対象が持つ成分や物理・化学特性が個々の対象ごとにランダムに分布していることを前提に、回帰分析を駆使してその値を推定する統計的分析法です。一方、スペックルの研究は、粗面等のランダムさが光の散乱に及ぼす影響を主として確率論により明らかにするものです。私の中では、この2つの手法は、光を使ってランダムさを探り、確率統計的に有用な情報を引き出すという意味で関連した技術として捉えており、この近赤外分光法に関する研究は、現在に至るまで私の第2の研究テーマになっています。

再び光学の世界へ

様々な農産物・食品への近赤外分光法の応用やその他の非破壊計測法の開発等の研究を進める一方で、光学の分野への郷愁も募り出したころ、朝倉教授から助手として研究室に戻らないかとの誘いがあり、再び大学での研究生活に戻ることに。それを契機に主要な研究テーマが2つ加わりました。

私が農水省在籍中に、応用電気研究所では蠟管からの光学的音声再生の研究が始まっていました。ポーランドの人類学者プロニスワフ・ピウスツキーが樺太流刑中に録音した樺太アイヌ語の貴重な蠟管が大量にポーランドで発見されたことが発端となり、それを非接触で再生する方法として、レーザビームの反射特性を利用する方法が朝倉教授を中心とするチームにより開発されており、それを引き継ぎ、古レコードの音声再生法を開発することが第3の研究テーマとなりました。その後、古円盤レコードであるSP盤からの音声レーザ光の回折特性を利用して再生する手法も開発。1966年には、ヨハネス・ブラームス没後100年記念の企画にまつわるHBCからの要請に応じて、ベルリンの国立図書館に赴き、ブラームスが自ら演奏したピアノ曲の蠟管をレーザ光により再生。さらに、そのための調査の過程においてベルリンで見つかった川上音二郎一座のベルリン公演を録音したネガティブ蠟管（蠟管を大量複製するための金属の型）からの音声再生にも成功する貴重な経験もしました。

農水省在籍中から、当時話題となっていた「フラクタル」に興味を持ち始め、自然界の多くの造形や人工の物体に現れるフラクタル構造と光波との相互作用を明らかにすることの必要性を感じ、フラクタルによる光波の回折や散乱の研究を開始。この「フラクタル光学」が第4の研究テ

マとなりました。

そして北海学園大学へ

北大の応用電気研究所が電子科学研究所に改組転換された後も、研究室の教授が退職すると、その後任は原則外部から選任されるというルールは変わりませんでした。そのため朝倉教授の退職後、私も出先を探していた矢先、偶然にも北海学園大学の電子情報工学科に1名の欠員が生じ、そこに私が着任することとなりました。北大の附置研究所は学部を持たない研究組織でしたから、学部教育への関わりは私にとって大変新鮮であり、学部生との交流を楽しみつつ研究を継続するという忙しくも大学教員らしい生活が始まりました。

本学への着任が幸運にも工学部における研究プロジェクト、ハイテク・リサーチ・センターの2年度目であったことから、上述の4つの研究テーマをそのプロジェクトと連携させて進めることとなりました。スペckルについては、様々な特異な性質を持つスペckルの研究を進め、その一つとしてフラクタル的の性質を持つスペckルの研究を継続的に展開してきました。近赤外分光法は、計測の精度向上を目的としたデータ解析法の研究を中心に進めてきました。フラクタルは、その特性を表す重要な量であるフラクタル次元が一般に非整数の値を持つことが知られていますが、その値を連続的に増減させる演算として、微積分の次数を整数から実数に拡張した非整数次微積分が利用されます。これを近赤外分光法に応用し、スペckルのデータ処理に多用される微分処理の非整数次化を試みました。この非整数次微分は、次数の変化により導関数のピークがシフトする性質があるため、それを抑制する微分法や、次数とピークシフトを独立して制御可能な微分法の開発なども進めました。蠟管やSP盤などの光学的再生においては、レコード表面が光学的粗面であることにより、レーザー光の照射によってスペckルが生じ、それが再生音にノイズとして重畳することが問題となっていました。これに対処するため、デジタルカメラを用いてレコード表面を拡大撮像し、その画像処理により音声情報を抽出する方法の開発を進めてきました。レーザー光による方法はノイズを伴うもののリアルタイム再生が可能であり、画像処理による方法は時間を要するものの音質向上が望めるという点で、両者は互いに相補的な技術として利用できることとなります。これらの研究の多くは、卒業研究および大学院の研究と連携して行っており、多くの学生・院生との共同研究の成果でもあります。また、学術振興会の外国人招へい研究者を2名（ロシアおよびフィンランド）受け入れるなど、国内外の研究者との共同研究も行ってきました。

北海学園大学では、教育と研究に加えて、大学運営に関わる役割も担わせていただきました。着任からわずか7年後の2006年に入試部長に選出されたことは、私にとってただただ驚きでした。その業務は年間を通してなかなか過酷でしたが、活動範囲がそれまでの山鼻校舎から豊平校舎にも拡大し、入試委員・入試課をはじめとする多くの教職員の皆さんとの交流が生まれたことは、私にとって貴重な成果でした。2018年には工学部長に選出され、初年度には工学部開設50

周年記念事業を行いました。そして、工学部が抱える多くの課題に対処すべく動き出そうとした矢先にコロナ禍が襲来、その対応に多くの時間と労力を奪われることとなり、課題の多くが先送りに。シャトルバスの運行を実現できたことが一番の思い出です。学部長任期中に学長室が発足し、安酸敏眞前学長の下で全学の諸課題にも取り組みましたが、学部長に引き続いて副学長（総務担当）を拝命してからはよりそれらに専念できるようになりました。北海学園大学出版会、研究費の使途拡大、安全保障輸出管理、ミッション・ビジョンとアクションプランの取りまとめ、国内研修制度、コーポレートカード、研究室型寄附講座、特任教授規程の制定等々の案件を担当しましたが、なかでも出版会の設立・運営にはその準備段階から携わり、運営委員会委員長を4年間務めて一応の軌道に乗せることができたことが強く印象に残っています。もちろん、これらの案件は、前学長率いる学長室、大学の総務部庶務課学術・国際交流係をはじめとする事務局、および法人の方々との緊密な共同作業によって成し得たものであることは言をまちません。

北海学園大学における25年間を振り返ると、教育・研究・大学運営に携わる中で、いずれにおいても容易ならぬ問題に多々遭遇し苦勞しつつも、精神的には気持ち良くそれらに取り組むことができたように思います。それは、電子情報工学科を始めとする教員間の関係性が大変良好であることに加えて、本学では教員と事務職員との垣根が低いことによるところが大きいのだと思います。この特色は、今後さらに大学改革を進めるうえでの大きな力になることでしょうか。本学が取り組むべき課題は、昨年度学長室で取りまとめたアクションプランに示されているように山積しており、その後も大学を取り巻く環境は変化し続けています。幸いにも学長室が設置され、さらに副学長職が設けられ、また法人との人事交流が進められてきたことにより、課題解決のための本学の体制は格段に整備されてきました。今後、既存の諸課題の解決に着実に取り組み、時代の変化にも迅速に対応することにより、北海学園大学がさらに大きく発展していくことを願っています。最後に、25年間にわたってさまざまな形で活動の場を与えてくださった北海学園大学に心から感謝し、退職にあたっての挨拶とさせていただきます。

履歴・研究教育活動等

I. 学歴・職歴

- 1976年3月 北海道大学工学部電子工学科卒業
- 1978年3月 北海道大学大学院工学研究科 修士課程（電子工学専攻）修了
- 1981年3月 北海道大学大学院工学研究科 博士後期課程（電子工学専攻）修了
工学博士（北海道大学）“First-order statistics of partially developed speckles”
- 1981年4月 農林水産省食品総合研究所 農林水産技官（食品工学部計測工学研究室）
- 1986年4月 北海道大学応用電気研究所 助手（光システム工学部門）
- 1989年4月 北海道大学応用電気研究所 助教授
- 1992年4月 北海道大学電子科学研究所 助教授（電子計測制御部門光システム計測研究分野）（研究所改組による）
- 1999年4月 北海学園大学工学部 教授（電子情報工学科），現在に至る
- 1990年～2006年（毎年4月～9月） 北海道東海大学工学部非常勤講師
- 1999年7月 北見工業大学工学部非常勤講師
- 2017年4月～2018年3月 北海道医療大学リハビリテーション科学部非常勤講師

II. 研究業績等（各々最近の20件を掲載）

(1) 研究論文（査読付き）

83. A. Yoshida, T. Asakura and J. Uozumi: Super focusing of optical beams, *J. Opt. A: Pure Appl. Opt.*, Vol. 9, No. 10, pp. 777-786, 2007.
84. P. Kaewkasi, J. Widjaja, and J. Uozumi: Effect of threshold on multiple-target detection by using modified amplitude-modulated joint transform correlator, *Opt. Eng.*, Vol. 47, No. 1, pp. 017206 (1-12), 2008.
85. H. Funamizu and J. Uozumi: Scaling reduction of the contrast of fractal speckles detected with a finite aperture, *Opt. Commun.*, Vol. 281, No. 4, pp. 543-549, 2008.
86. H. Funamizu and J. Uozumi: Effects of clipping threshold on the scaling property of clipped fractal speckle intensities, *J. Opt. A: Pure Appl. Opt.*, Vol. 10, No. 2, p. 025004, 2008.
87. P. Kaewkasi, J. Widjaja, and J. Uozumi: Modified joint transform correlator by using smoothed amplitude-modulated filter, *Opt. Eng.*, Vol. 47, No. 7, pp. 077203-(1-4), 2008.
88. V. Kontturi, P. Turunen, J. Uozumi and K.-E. Peiponen: Robust sensor for turbidity measurement from light scattering and absorbing liquids, *Opt. Lett.*, Vol. 34, No. 23, pp.

- 3743-3745, 2009.
89. H. Funamizu, J. Uozumi, and Y. Ishii: Computer-generated holograms for producing fractal speckles, *Opt. Review*, Vol. 17, No. 3, pp. 191-194, 2010.
 90. 田中俊輔, 武市 靖, 魚住 純, 高橋尚人: 画像解析による路面露出率の算定に基づく圧雪路面のすべり抵抗特性に関する研究, 土木工学会論文集 E1 (舗装工学), Vol. 67, No. 3 (舗装工学論文集, Vol. 16), pp. I_87-I_94, 2011.
 91. J. J. Saarinen, J. Uozumi, E. M. Vartiainen, and K. -E. Peiponen: Phase retrieval of reflectance for nanoparticle optical identification, *Opt. Lett.*, Vol. 37, No. 12, pp. 2202-2204, 2012.
 92. H. Funamizu, J. Uozumi, and Y. Aizu: Digital holographic fractal speckles, *J. Optics*, Vol. 15, No. 3, pp. 035704 (1-8), 2013.
 93. D. Valtakari, R. Bollström, M. Tuominen, H. Teisala, M. Aromaa, M. Toivakka, J. Kuusipalo, J. M. Mäkelä, J. Uozumi, and J. J. Saarinen: Flexographic printing of PEDOT: PSS on coated papers for printed functionality, *J. Print Media Technol. Res.*, Vol. 2, No. 1, pp. 7-13, 2013.
 94. J. J. Saarinen, d. Valtakari, J. Haapanen, T. Salminen, J. M. Mäkelä, and J. Uozumi: Surface-enhanced Raman scattering active substrates by liquid flame spray deposited and inkjet printed silver nanoparticle, *Opt. Review*, Vol. 21, No. 3, pp. 339-344, 2014.
 95. J. J. Saarinen, D. Valtakari, S. Sanden, J. Haapanen, T. Salminen, J. M. Mäkelä and J. Uozumi: Roll-to-roll manufacturing of disposable surface-enhanced Raman scattering (SERS) sensors on paper based substrates, *Nordic Pulp Paper Res. J.*, Vol. 32, No. 2, pp. 222-228, 2017.
 96. M. Ibrahim and J. Uozumi: Three-dimensional correlation properties of speckles produced by diffractal-illuminated diffusers, *Asian J. Phys.*, Vol. 27, No. 9-12, pp. 457-466, 2018.
 97. K. Tsujino and J. Uozumi: Correlation properties of fractal speckles in the Fresnel diffraction region, *Asian J. Phys.*, Vol. 27, No. 9-12, pp. 515-528, 2018.
 98. H. Funamizu and J. Uozumi: Statistics of derivatives of intensity and phase in fractal speckles, *Asian J. Phys.*, Vol. 27, No. 9-12, pp. 563-571, 2018.
 99. J. Uozumi: Phase-controlled fractional derivatives for near infrared spectral processing, *Asian J. Phys.*, Vol. 27, No. 9-12, pp. 573-585, 2018.
 100. N. Yokoi, Y. Aizu and J. Uozumi: Analysis of blood coagulation process based on fractality and dynamic characteristic of laser speckle pattern, *J. Biomed. Opt.*, Vol. 24, No. 3, pp. 031018-(1-7), 2019.

101. H. Funamizu, J. Uozumi and Y. Aizu: Enhancement of spatial resolution in digital holographic microscopy using the spatial correlation properties of speckle patterns, *OSA Continuum*, Vol. 2, No. 6, pp. 1822–1837, 2019.
102. H. Funamizu, K. Sugata, J. Uozumi and Y. Aizu: Two-wavelength digital holographic microscopy using speckle illumination, *Opt. Laser Eng.*, Vol. 128, p. 105993, 2020.

(2) 紀要・研究所報告等

14. 魚住 純, 三橋 亮: 非回折性フラクタルビームの生成可能性について, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 3, pp. 103–110, 2003.
15. 魚住 純, 小川忠伸: 面散乱体による光散乱場の空間的位相分布のフラクタル性, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 4, pp. 79–86, 2004.
16. H. Funamizu and J. Uozumi: Singularity spectrum analysis of scattered laser light, *Eng. Res. (Bull. Grad. Sch. Eng., Hokkai-Gakuen Univ.)*, No. 5, pp. 63–71, 2005.
17. 魚住 純: FFTによる2次元画像の非整数次微分処理 (I)—1次元導関数—, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 7, pp. 49–59, 2007.
18. 魚住 純: FFTによる2次元画像の非整数次微分処理 (II)—2次元導関数—, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 7, pp. 61–72, 2007.
19. 魚住 純: 画像処理によるモノラル円盤レコードからの音声再生, 北海学園大学工学部研究報告, No. 35, pp. 119–129, 2008.
20. 魚住 純: 多色光照射によるフラクタルスペckル—計算機シミュレーション—, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 8, pp. 63–74, 2008.
21. 魚住 純, 泉 晴佳: 非整数次微分を用いたアンシャープマスクによる画像鮮鋭化, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 9, pp. 27–36, 2009.
22. 魚住 純, 前田尚範, 吉田拓馬: 古蝋管からの画像工学的音声再生, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 10, pp. 23–32, 2010.
23. 魚住 純, 鈴木宏司: FFTによる2次元画像の非整数次積分処理 (I)—1次元積分—, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 11, pp. 65–75, 2011.
24. 魚住 純, 鈴木宏司: FFTによる2次元画像の非整数次積分処理 (II)—2次元積分—, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 11, pp. 77–86, 2011.
25. E. Miyasaka and J. Uozumi: Generation of fractal speckles in image plane and their application to the measurement of displacement, *Eng. Res. (Bull. Grad. Sch. Eng., Hokkai-Gakuen Univ.)*, No. 12, pp. 13–23, 2012.
26. 魚住 純, 三上 亮: エリアイメージセンサの部分読み出しによる蝋管の音再生, 学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 13, pp. 61–70, 2013.

27. 魚住 純：位相制御非整数次積分による画像処理効果—フィルタ関数に関する予備的考察—, 北海学園大学工学部研究報告, No. 43, pp. 27-38, 2015.
28. 魚住 純：エリアイメージセンサの部分読み出しによる SP 盤の音溝画像合成, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 16, pp. 33-37, 2016.
29. クーン トビアス, 魚住 純：準ラインイメージセンサによる SP 盤の非接触音再生, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 17, pp. 21-37, 2017.
30. J. Uozumi: Two-dimensional correlation of fractional derivative spectra in near-infrared region for analyzing correlation with constituent concentrations, *Bull. Fac. Eng., Hokkai-Gakuen Univ.*, No. 46, pp. 133-140, 2019.
31. 魚住 純, 坂井 豊：計算機シミュレーションによる多色光スペckルの色彩統計解析, 工学研究 (北海学園大学大学院工学研究科紀要), No. 20, pp. 3-21, 2020.
32. J. Uozumi: Properties of computer-simulated fractal speckles, *Engineering Research (Bull. Grad. Sch. Eng., Hokkai-Gakuen Univ.)*, No. 21, pp. 3-17, 2021.
33. 魚住 純, 中澤 孝：異方性フラクタルスペckルの生成, 北海学園大学工学部研究報告, No. 49, pp. 63-76, 2022.

(3) 著書

1. 岩元陸夫, 河野澄夫, 魚住 純：近赤外分光法入門, (幸書房, 1994).
2. J. Uozumi and T. Asakura: "Fractal Optics" in *Current Trends in Optics*: ed. J. C. Dainty, (Academic Press, 1994), chap. 6.
3. J. Uozumi and T. Asakura: "Optical Fractals" in *Optical Storage and Retrieval — Memory, Neural Networks and Fractals*: eds. F. T. S. Yu and S. Jutamulia (Marcel Dekker, 1996), chap. 9.
4. J. Uozumi and T. Asakura: "Optical methods for reproducing sounds from old phonograph records," in *International Trends in Optics and Photonics*: ed. T. Asakura (Springer, Berlin, 1999) pp. 409-425.
5. 魚住 純：“レーザ光の利用”, 食品の非破壊計測ハンドブック, 河野澄夫編 (サイエンスフォーラム, 2003), pp. 49-56.

(4) 解説論文・解説記事等

1. 魚住 純, 朝倉利光：スペckル・パターンによる表面粗さ測定, 潤滑, Vol. 26, No. 2, pp. 73-78, 1981.
2. 岩元陸夫, 魚住 純：非破壊分析法の応用, 油化学, Vol. 32, No. 10, pp. 634-641, 1983.
3. 魚住 純, 岩元陸夫：分析機器アナログデータのマイクロコンピュータ処理, (講座「マ

- イクロコンピュータの利用」(4)), 日本食品工業学会誌, Vol. 30, No. 12, pp. 729-734, 1983.
4. 魚住 純, 葉 詩鈴 (訳): 近紅外線分析與日本食品及飼料工業品質管制自動化, 食品工業 (台湾), Vol. 16, No. 11, pp. 13-25, 1984.
 5. 魚住 純, 岩元陸夫: 食品工学における非破壊分光分析, 精密機械, Vol. 51, No. 2, pp. 302-306, 1985.
 6. 魚住 純: 可視光線による外観等測定装置の開発, プロジェクト成果解説書「食品品質成分の非破壊分析測定法, 第3章, 農林水産省食品総合研究所, 1985.
 7. 岩元陸夫, 魚住 純: 近赤外分光法による食品の非破壊品質測定 —最近の動向—, 日本食品工業学会誌, Vol. 32, No. 9, pp. 685-695, 1985.
 8. 魚住 純: 高品質化・省力化に有効な食品分野でのレーザ応用, 計装, Vol. 30, No. 5, pp. 29-33, 1987.
 9. 魚住 純: 食品分野におけるレーザの利用, 日本食品工業学会誌, Vol. 34, No. 10, pp. 696-702, 1987.
 10. 魚住 純: 食品工業・農業生産への近赤外法の応用, 長野県農工研通信, Vol. 67, No. 3, pp. 3-6, 1988.
 11. 魚住 純: 近赤外分光法における拡散反射法 —粒度の影響の低減—, 島津科学計測ジャーナル, Vol. 1, No. 4, pp. 161-166, 1989.
 12. 魚住 純: オンラインレーザ計測の現状と今後の展望, 計装, Vol. 33, No. 2, pp. 11-16, 1990.
 13. 魚住 純, 朝倉利光: フラクタル構造の光学的性質, 光学, Vol. 22, No. 1, pp. 8-13, 1993.
 14. 魚住 純, 牛坂 健, 伊福部達: 古ろう管からの名演の復活, 日本音響学会誌, Vol. 54, No. 6, pp. 443-449, 1998.
 15. 魚住 純: フラクタル構造における光散乱現象, 応用物理, Vol. 67, No. 11, pp. 1270-1275, 1998.
 16. 魚住 純: 長い空間相関を持つスペックル, オプトロニクス, Vol. 22, No. 11, pp. 144-149, 2003.
 17. 魚住 純, 船水英希: フラクタル的光散乱場の生成とその特性, 光アライアンス, Vol. 18, No. 3, pp. 8-12, 2007.
 18. 魚住 純: 光と画像による古レコードの非接触再生 —蠟管・SP 盤を針を使わずに再生する—, 光アライアンス, Vol. 23, No. 5, pp. 21-25, 2012.
 19. J. Uozumi: A life with light, statistics and differintegrals, *NIR news*, Vol. 27, No. 7, pp. 12-14, 2016.

20. 魚住 純: スペクトル解析技法 = 近赤外分光法における回帰を中心に =, 光アイア
ンス, Vol. 28, No. 6, pp. 41-47, 2017.

(5) 国際会議

63. J. J. Saarinen, J. Uozumi, E. M. Vartiainen, and K.-E. Peiponen: Optical sensor for nanoparticle identification in liquids, *AICHE Annual Meeting 2012*, (Pittsburgh, United States) October 28-November 2, 2012.
64. J. Uozumi: Phase-controlled fractional derivatives of NIR spectra, *16th International Conference on Near Infrared Spectroscopy (NIR2013 Proceedings)* (Monpellier, France) pp. 790-796, June 2013.
65. J. Uozumi: Expanded fractional differintegrals and their application to spectroscopy and image processing (invited paper), *Technical Digest of the Tenth Japan-Finland Joint Symposium on Optics in Engineering (OIE'13)* (Utsunomiya, Japan), pp. 103-104, September 2013.
66. J. J. Saarinen, D. Valtakari, J. Haapanen, T. Salminen, J. M. Mäkelä, and J. Uozumi: Surface-enhanced Raman scattering active substrates by liquid flame spray deposited and inkjet printed silver nanoparticles (invited paper), *Technical Digest of the Tenth Japan-Finland Joint Symposium on Optics in Engineering (OIE'13)* (Utsunomiya, Japan) pp. 119-120, September 2013.
67. J. Uozumi and N. Ohata: Phase-controlled fractional derivatives applied in NIRS for estimating constituents in wheat flour (invited paper), *Proc. 4th Asian Near Infrared Symposium (ANS2014)*, (Daegu, Korea) pp. 58-61, June 2014.
68. J. Uozumi: Sound reproduction of old wax cylinders by means of 2D image processing (invited paper), *Technical Digest of The Eleventh Finland-Japan Joint Symposium on Optics in Engineering (OIE'15)* (Joensuu, Finland), pp. 104-105, September 2015.
69. J. Uozumi: Probing into randomness with light and statistics (invited paper), *Proc. 5th Asian Near Infrared Symposium (ANS2016)* (Kagoshima, Japan) pp. 19-22, November 30- December 3, 2016.
70. H. Funamizu, T. QinChen, Y. Onodera, J. Uozumi and Y. Aizu: Enhancing spatial resolution of digital holographic microscopy using speckle patterns generated from ring-slit apertures, *BISC'17*, (Yokohama, Japan) April 2017.
71. H. Funamizu, Y. Onodera, J. Uozumi and Y. Aizu: Enhancement of spatial resolution in digital holographic microscopy using speckle field generated from ring-slit apertures, *Optical Measurement Systems for Industrial Inspection X (Proc. SPIE 10329)*, (Munich,

- Germany), 103293H-1, June 2017.
72. N. Yokoi, Y. Aizu and J. Uozumi: Fundamental study on blood flow imaging based on fractal dimension of biospeckles, *Extended Abstract of the 24th Congress of International Commission for Optics (ICO-24)* (Tokyo, Japan), p. 6, August 2017.
 73. J. Saarinen, D. Valtakari, S. Sanden, J. Haapanen, T. Salminen, J. M. Mäkelä, J. Taniguchi and J. Uozumi, Surface-enhanced Raman scattering (SERS) sensing on glass, paper, and glassy carbon substrates (invited paper), *Technical Digest of the Twelfth Japan-Finland Joint Symposium on Optics in Engineering (OIE'17)*, (Sado, Japan) S15, September 2017.
 74. J. Uozumi and T. Kuhn: Sound reproduction from SP discs by means of a quasi-line image sensor (invited paper), *Technical Digest of the Twelfth Japan-Finland Joint Symposium on Optics in Engineering (OIE'17)*, (Sado, Japan), S27, September 2017.
 75. N. Yokoi, Y. Aizu and J. Uozumi: Fractality of biospeckle pattern observed in blood coagulation process, *Proc. SPIE 10711, Biomedical Imaging and Sensing Conference (BISC'18)* (Yokohama, Japan), pp. 107111V-(1-3), April 2018.
 76. H. Funamizu, Y. Onodera, J. Uozumi and Y. Aizu: Digital holographic microscopy using speckle illuminations and two-wavelength method, *Proc. SPIE 10711, Biomedical Imaging and Sensing Conference (BISC'18)* (Yokohama, Japan), April 24, 2018.
 77. H. Funamizu, J. Uozumi and Y. Aizu: Enhancing spatial resolution of two-wavelength digital holographic microscopy using speckle patterns generated from ring-slit apertures, *Speckle 2018; VII International Conference on Speckle Metrology*, 2018.
 78. H. Funamizu, Y. Sakazume, J. Uozumi and Y. Aizu: Suppression of speckle noise in digital holography using speckle correlation properties of out-of-plane direction, *Proc. SPIE 11140, Biomedical Imaging and Sensing Conference (BISC'19)* (Yokohama, Japan), 1114001-156, April 2019.
 79. J. Uozumi: Analyzing and applying light with randomness; from speckles to fractals and to spectra (invited paper), *Proc. Thirteenth Japan-Finland Joint Symposium on Optics in Engineering (OIE'19)* (Otaniemi, Finland and Tallinn, Estonia) pp. 77-78, August 2019.
 80. H. Funamizu, J. Uozumi, and Y. Aizu: Noise reduction of digital holography using speckle correlation properties in longitudinal direction, *Optical Measurement Systems for Industrial Inspection XI (Proc. SPIE 11056)*, (Munich, Germany), 110563G-1, Jan 2020.
 81. H. Funamizu, T. Tokushima, J. Uozumi and Y. Aizu: Digital holographic microscopy using speckle patterns generated from a moving diffuser, *Proc. SPIE 11521, Biomedical Imaging and Sensing Conference (BISC'20)* (Yokohama, Japan), 115210W

(1-2), April 2020.

82. J. Uozumi: Generation and properties of anisotropic fractal speckle (invited paper), *Abstract of Fourteenth Japan-Finland Joint Symposium on Optics in Engineering (OIE'23)* (Hamamatsu, Japan), pp. 37-38, 2023.

(6) 国内学会発表

187. 横井直倫, 相津佳永, 魚住 純: バイオスペックルのフラクタル性に基づく血流イメージング, 第 77 回応用物理学学会学術講演会, 2016.
188. タン チンチェン, 小野寺裕星, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: リング開口により生成されたスペックルパターンを用いたデジタルホログラフィ顕微鏡の高空間分解能化, 日本光学会年次学術講演会 (Optics & Photonics Japan 2016), 2016.
189. 坂爪良樹, 小野寺裕星, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: 2 値化スペックルパターンによるスペックル照射デジタルホログラフィック顕微鏡のノイズ低減, 第 52 回応用物理学学会北海道支部・第 13 回日本光学会北海道支部合同学術講演会, 2017.
190. 小野寺裕星, タン チンチェン, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: スペックルパターンを用いた二波長デジタルホログラフィック顕微鏡, 第 64 回応用物理学関係連合講演会, 2017.
191. 横井直倫, 相津佳永, 魚住 純: 血液凝固過程で観測されるバイオスペックルパターンのフラクタル性, 第 64 回応用物理学関係連合講演会, 2017.
192. 坂井 豊, 魚住 純: 多色光スペックルの均等色空間解析, 平成 29 年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会, 2017.
193. 小野寺裕星, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: リング開口によるスペックルパターンを用いた二波長デジタルホログラフィの高空間分解能化, 日本光学会年次学術講演会 (Optics & Photonics Japan 2017), 2017.
194. 坂爪良樹, 小野寺裕星, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: デジタルホログラフィにおける伝搬距離を用いたノイズ低減, 第 65 回応用物理学関係連合講演会, 2018.
195. 魚住 純: 光・画像技術によるレコード再生, 2018 年度精密工学会秋季大会, 2018.
196. 横井直倫, 相津佳永, 魚住 純: バイオスペックルのフラクタル次元を利用した血流解析に関する基礎的検討, 第 62 回光波センシング技術研究会, 2018.
197. 坂爪良樹, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: デジタルホログラフィにおける伝搬距離を用いた画質改善, 日本光学会年次学術講演会 (Optics & Photonics Japan 2018), 2018.
198. 菅田滉太, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: スペックルパターンの空間相関特性を用いたデジタルホログラフィのノイズ低減, 日本光学会年次学術講演会 (Optics & Photonics Japan 2019), 2019.

199. 徳島竜弥, 菅田滉太, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: 二重散乱スペックルによるデジタルホログラフィック顕微鏡の高空間分解能化, 第 55 回応用物理学会北海道支部・第 16 回日本光学会北海道支部合同学術講演会, 2020.
200. 三木 碧, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: スペックル照射を用いたレンズレス・デジタルホログラフィック顕微鏡の空間分解能の改善, 第 57 回応用物理学会北海道支部・第 18 回日本光学会北海道支部合同学術講演会, 2022.
201. 桐本昌弥, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: 電気活性ポリマー式拡散板から生成されたスペックルパターンによるデジタルホログラフィック顕微鏡の高空間分解能化, 第 57 回応用物理学会北海道支部・第 18 回日本光学会北海道支部合同学術講演会, 2022.
202. 三木 碧, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: スペックル照射によるレンズレス・デジタルホログラフィック顕微鏡の空間分解能の向上, 第 69 回応用物理学関係連合講演会, 2022.
203. 桐本昌弥, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: スペックルリデューサから生成されたスペックルパターンを用いたデジタルホログラフィック顕微鏡, 第 69 回応用物理学関係連合講演会, 2022.
204. 三木 碧, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: スペックル照射を用いたデジタルホログラフィック顕微鏡のホログラム取得法の改善, 日本光学会年次学術講演会 (Optics & Photonics Japan 2022), 2022.
205. 桐本昌弥, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: 二値化スペックルパターンによるデジタルホログラフィック顕微鏡の高空間分解能化, 日本光学会年次学術講演会 (Optics & Photonics Japan 2022), 2022.
206. 種田壮志, 三木 碧, 船水英希, 魚住 純, 相津佳永: スペックル照射を用いたデジタルホログラフィック顕微鏡の再生像の位相補正, 第 58 回応用物理学会北海道支部・第 19 回日本光学会北海道支部合同学術講演会, 2023.
207. 種田壮志, 船水英希, 魚住 純: スペックル照射を用いたデジタルホログラフィック顕微鏡の空間分解能強調フィルタ, 日本光学会年次学術講演会 (Optics & Photonics Japan 2023), 2023.
208. 星野隆哉, 船水英希, 魚住 純: 二値化スペックル照明を用いたデジタルホログラフィック顕微鏡の空間分解能特性, 第 59 回応用物理学会北海道支部・第 20 回日本光学会北海道支部合同学術講演会, 2024.

(7) 外部資金獲得

1. 1992~1993 年度 科学研究費補助金 (一般研究 (C)) 研究代表者
「光学的ウイグナー分布関数による非定常時空間信号の並列的周波数解析」

2. 1992～1993 年度 科学研究費補助金（一般研究（B）） 研究分担者
「動的レーザー光多重散乱現象の統計的特性」
3. 1994～1995 年度 科学研究費補助金（試験研究（B）(2)） 研究分担者
「レーザー光放射圧に基づく光泳動動的散乱法の開発」
4. 1995～1996 年度 科学研究費補助金（基盤研究（C）） 研究代表者
「フラクタル凝集構造における光子弱局在現象の解析と応用」
5. 1997～1998 年度 科学研究費補助金（基盤研究（B）） 研究代表者
「録音ろう管ネガティブのための光学的音声再生装置の開発」
6. 1997～1998 年度 科学研究費補助金（基盤研究（C）） 研究代表者
「レーザー光のガウスの散乱場における特異な強度変動現象の解析と応用」
7. 2001～2002 年度 科学研究費補助金（基盤研究（C）(2)） 研究代表者
「光散乱によるフラクタル光波の生成とその統計的特性の解明」
8. 2006～2008 年度 科学研究費補助金（基盤研究（A）） 研究分担者
「蠟管等の録音資料からの音声復元と内容情報の分析に関する横断的研究」
9. 2009～2012 年度 科学研究費補助金（基盤研究（A）） 研究分担者
「蠟管を中心とした初期録音資料の音源保存・音声復元・内容分析に関する横断的研究」
10. 2013～2016 年度 科学研究費補助金（基盤研究（A）） 研究分担者
「蠟管等初期録音資料群の音源保存・音声復元・内容分析・情報共有に関する横断的研究」
11. 1998～2002 年度 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（ハイテク・リサーチ・センター） 研究者（1998 年度は学外研究者）
「知的画像・言語情報処理システムにおける情報統合処理技術の研究開発」
12. 2003～2007 年度 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 研究者
「視覚・画像・音声・言語情報処理の高度化と知的計測制御技術への応用」
13. 2008～2012 年度 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 研究者
「電磁・光センシングを主体とする生体関連情報の先進的計測・処理技術の開発と応用」

(8) 教育活動（現行または担当時科目名）

・学部

情報工学基礎 I， 計算機アーキテクチャ， 電子計測， 光工学 I， 画像工学， 計算機実習 I・II・III， プロジェクト実習 A， 卒業研究， コンピュータアーキテクチャ（生命工学科）

・大学院

修士課程：光物理学特論， 光計測工学特論， 画像計測工学特論， 電子情報生命工学特論
ゼミナール I・II， 電子情報生命工学特別研究

博士（後期）課程：応用光学特別講義Ⅰ・Ⅱ，光システム工学特別講義Ⅰ・Ⅱ，電子情報
生命工学特殊研究

(9) 学内役職・委員等

2006年4月～2010年3月 入試部長

2018年4月～2021年3月 工学部長

2019年4月～2023年4月 北海学園大学出版会運営委員会委員長

2021年4月～2023年3月 副学長（総務担当）

学生部委員，教務委員，入試委員，学科主任，大学院専攻主任・副主任，公開講座委員会委員，他

(10) 所属学会等

Optica (formerly Optical Society of America, OSA), The Society for Applied Spectroscopy (SAS), The International Society for Optical Engineering (SPIE), The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 応用物理学会，日本光学会，電子情報通信学会，日本分光学会，食品科学工学会，近赤外研究会，日本工学教育協会

(11) 受賞

2016年12月1日 2016 JCNIRS Award, The Japan Council for Near Infrared Spectroscopy
(近赤外研究会)

(12) 学会役員等

応用物理学会北海道支部庶務幹事，日本光学会幹事，日本光学会論文誌・機関誌「光学」編集委員，電子情報通信学会北海道支部庶務幹事，電子情報通信学会北海道支部会計幹事，応用物理学会論文誌・機関誌「応用物理」編集委員，近赤外研究会理事，日本分光学会代議員，IEEE Sapporo Section 理事，電子情報通信学会北海道支部評議員，電子情報通信学会北海道支部委員

(13) 学外活動等

- ・ Representative of Japan, Asian NIR Consortium (2008年11月～2022年11月)
- ・ Section Editor, Journal of the European Optical Society- Rapid Publications (2015年1月～現在)
- ・ 近赤外講習会 in 札幌 企画・講師，主催：北海学園大学工学部・近赤外研究会，会場：北海学園大学（第1回2015年9月，第2回2016年9月，第3回2017年9月，第4回

2019年10月)

- ・日本工学アカデミー 正会員 (2021年11月～現在)
- ・ロゴマーク作成 (旧農林水産省食品総合研究所, 近赤外研究会, 国際会議 OIE'05, 他)