

Title	平衡と非平衡状態における揺らぎの物理
Sub Title	Physics of fluctuations in equilibrium, and in non-equilibrium
Author	青木, 健一郎(Aoki, Kenichiro)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2021
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2020.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>有限温度ではあらゆる物質にミクロレベルで揺らぎがあり、これがあらゆる物体の有限温度の心るまいの根底にあります。</p> <p>2020年度は、三井隆久（慶應義塾大学医学部）との共同研究に主に時間を使いました。まず液体内のゆらぎの測定結果の分析を行い、測定結果の解析しました。この現象の基本的な原理からの理論的説明を完成させつつあります。これについて現在論文を作成していますが、今まで直接測定されていなかった揺らぎの測定と解析なので重要な成果だと考えています。</p> <p>さらに、イオン液体の揺らぎの研究を東北大学の化学の分野の研究者と共同研究を行い、論文を作成しているところです。工業的にも注目されている物質であり、応用面でも重要で、近年盛んに研究されている分野です。我々の行っている揺らぎ研究の分析により、今までわかつていなかったイオン液体の性質が解明されつつあり、今までの研究とは異なる面で貢献できると考えています。</p> <p>また、以前発表した研究を発展させ、氷の表面の性質がどのように不純物に依存するかを研究し、実験データを集めました。いうまでもなく、氷は至るところに存在するため、氷の表面の科学は物理学にとどまらず、気象学、化学等においても学術的な興味があるだけではなく、応用面も大変重要な分野です。データ分析はできており、数値計算を用いながら、第一原理よりの理論的な説明を現在組み立てています。これについても近日中に論文にまとめる予定です。</p> <p>研究費は予定通り数値計算や論文作成等のためのワークステーションとその周辺機器、消耗品に用いました。</p> <p>At finite temperatures, all matter is fluctuating, at the microscopic level. It is not an overstatement to say that this phenomenon lies at the core of all finite temperature behavior of matter.</p> <p>In the 2020 academic year, research was mostly devoted to the collaborative work with Takahisa Mitsui (School of Medicine, Keio University). We experimentally measured the fluctuations of liquids using optical methods. We then analyzed the results, and are currently completing a theoretical explanation of the phenomena, from first principles. The manuscript on this subject is in progress, and the fluctuations have not been measured previously, so that we believe it is an important contribution to the subject.</p> <p>Mitsui, and I also collaborated with a chemistry group at Tohoku University, on ion liquids, and are completing a paper on this work. Ion liquids are of great interest from the industrial side, and applications, so that they have been under intense research worldwide. Using our unique fluctuation measurement methods, we have been able to delineate properties of ion liquids hitherto unknown, which we believe is a significant contribution, opening up a new window on the subject.</p> <p>Furthermore, expanding on our previously published work, Mitsui and I studied the properties of ice surfaces, with various impurities. Needless to say, ice is ubiquitous, so that the properties of ice surfaces is of interest not only in multiple subjects, including meteorology, and chemistry, but is of importance in applications. We have been able to make measurements, and analyze the obtained experimental data. We are currently completing an explanation of the properties seen there, from first principles, in part by making use of numerical simulations. We expect to complete manuscripts on this subject, in the near future.</p> <p>The research funds were used to obtain a workstation for numerical analysis, and for creating manuscripts, as well as objects peripheral to the workstation, as planned.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2020000008-20200036

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	経済学部	職名	教授	補助額	300 (A) 千円
	氏名	青木 健一郎	氏名（英語）	Kenichiro AOKI		

研究課題（日本語）

平衡と非平衡状態における揺らぎの物理

研究課題（英訳）

Physics of fluctuations in equilibrium, and in non-equilibrium

1. 研究成果実績の概要

有限温度ではあらゆる物質にミクロレベルで揺らぎがあり、これがあらゆる物体の有限温度のふるまいの根底にあります。

2020年度は、三井隆久（慶應義塾大学医学部）との共同研究に主に時間を使いました。まず液体内のゆらぎの測定結果の分析を行い、測定結果の解析しました。この現象の基本的な原理からの理論的説明を完成させつつあります。これについて現在論文を作成していますが、今まで直接測定されていなかった揺らぎの測定と解析なので重要な成果だと考えています。

さらに、イオン液体の揺らぎの研究を東北大学の化学の分野の研究者と共同研究を行い、論文を作成しているところです。工業的にも注目されている物質であり、応用面でも重要で、近年盛んに研究されている分野です。我々の行っている揺らぎ研究の分析により、今までわかつていなかったイオン液体の性質が解明されつつあり、今までの研究とは異なる面で貢献できると考えています。

また、以前発表した研究を発展させ、氷の表面の性質がどのように不純物に依存するかを研究し、実験データを集めました。いうまでもなく、氷は至るところに存在するため、氷の表面の科学は物理学にとどまらず、気象学、化学等においても学術的な興味があるだけではなく、応用面も大変重要な分野です。データ分析はできており、数値計算を用いながら、第一原理よりの理論的な説明を現在組み立てています。これについても近日中に論文にまとめる予定です。

研究費は予定通り数値計算や論文作成等のためのワークステーションとその周辺機器、消耗品に用いました。

2. 研究成果実績の概要（英訳）

At finite temperatures, all matter is fluctuating, at the microscopic level. It is not an overstatement to say that this phenomenon lies at the core of all finite temperature behavior of matter.

In the 2020 academic year, research was mostly devoted to the collaborative work with Takahisa Mitsui (School of Medicine, Keio University). We experimentally measured the fluctuations of liquids using optical methods. We then analyzed the results, and are currently completing a theoretical explanation of the phenomena, from first principles. The manuscript on this subject is in progress, and the fluctuations have not been measured previously, so that we believe it is an important contribution to the subject.

Mitsui, and I also collaborated with a chemistry group at Tohoku University, on ion liquids, and are completing a paper on this work. Ion liquids are of great interest from the industrial side, and applications, so that they have been under intense research worldwide. Using our unique fluctuation measurement methods, we have been able to delineate properties of ion liquids hitherto unknown, which we believe is a significant contribution, opening up a new window on the subject.

Furthermore, expanding on our previously published work, Mitsui and I studied the properties of ice surfaces, with various impurities. Needless to say, ice is ubiquitous, so that the properties of ice surfaces is of interest not only in multiple subjects, including meteorology, and chemistry, but is of importance in applications. We have been able to make measurements, and analyze the obtained experimental data. We are currently completing an explanation of the properties seen there, from first principles, in part by making use of numerical simulations. We expect to complete manuscripts on this subject, in the near future.

The research funds were used to obtain a workstation for numerical analysis, and for creating manuscripts, as well as objects peripheral to the workstation, as planned.

3. 本研究課題に関する発表

発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)