

様式 C-7-1

令和3年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		京都大学	機関番号	14301
研究代表者	部局	基礎物理学研究所		
	職	教授		
	氏名	早川 尚男		

1. 研究種目名 基盤研究(B)(一般) 2. 課題番号 21H01006

3. 研究課題名 駆動散逸系の非平衡現象に関する理論的研究

4. 研究期間 令和3年度～令和5年度 5. 領域番号・区分 -

6. 研究実績の概要

繰り越しもあって2年分の研究実績をまとめて報告する。研究計画の中で最も大きな経費を占めていたのはポストクの雇用であった。先ず21年度にポストクの国際公募をかけて1名の雇用を決め21年10月から雇用した。その後、彼は別経費で雇用することになったので、22年度に改めて国際公募によって新たなポストクを23年1月から雇用することになった。その雇用の切り替えの間にギャップがあり計画に若干の修正が必要になったものの、最初のポストクとは3篇の共著論文（うち2篇は出版済或いは印刷中）を出し、順調な成果を挙げることができた。

謝辞に明記した本課題に直結する研究論文は20篇あり、PRLへの出版論文もある。また査読中の論文も多数ある。また研究分担者の高田が物理学会若手奨励賞を受賞し、代表者及び分担者の指導する学生が物理学会学生優秀発表賞に輝いた。解説等は4篇あり、東京新聞やIUPAP100周年記念オンライン講演会等アウトリーチに関連した発表が7件ある。また代表者の指導する学生3名が博士学位を取得し、そのうち1名は特任助教となった。

主な研究成果は出版済のものに限定しても、1)固有値解析に基づく粉体の剛性率の決定、2)3体問題による粉体レオロジーの特徴付け、3)摩擦の前駆現象、4)不純物を持つ多種粒子非対称単純排他課程の厳密解、5)粉体剪断系のソフト化、6)濃厚コロイドへのボール落下に対する応答、7)非マルコフ過程でのポンプ効果、8)稀薄粉体ガスの理論、9)ストレス雪崩のレオロジーへの影響等、多岐にわたっている。その他、投稿済の成果として10)多成分稀薄サスペンションの理論、11)慣性サスペンションのレオロジー相転移、12)幾何学的量子熱力学の基礎理論、13)量子ベンバ効果と呼ばれる異常緩和現象の研究がある。これらの研究成果はいずれも駆動と散逸が共にある非平衡系に対する理論的研究になっている。

7. キーワード

駆動散逸系 粉体 非対称単純排他過程 レオロジー ジャミング

8. 現在までの進捗状況

区分 (2) おおむね順調に進展している。

理由
コロナ禍の影響は大きく、未だに研究代表者は出張を控えている状態であるが、本研究課題で最も大きな経費を占める人件費に関して、雇用したインド人ポストクは非常に優秀であり、出版論文1、プレプリント2の成果を出している。また彼の雇用経費を別の経費に変えた結果、もう一人のポストクを雇用して新たなプロジェクトを立ち上げた段階である。

また代表者と分担者はZoom等を使って常に密に連絡を取っており、共同研究は順調に進んでいる。その成果として分担者の一人が若手奨励賞、代表者、分担者の指導学生2名が学生優秀発表賞を取り、更に代表者の指導下で3名の学位取得者、分担者指導下でも1名の学位取得者が出た点で概ね順調に成果を出していると言えよう。

もちろん、論文投稿後に査読意見が厳しく、対応案を作って改訂するのに時間がかかりすぎている点は反省すべきであると思われる。

1 版

9. 今後の研究の推進方策

2023年度は本課題の最終年度であり、成果をまとめることは必須の課題である。そのために教科書の執筆にも取り組む予定であるし、5月には久しぶりに海外出張をして2時間講演で成果を対外的に宣伝する予定である。更に代表者が代表になって国際会議を8月に行い、組織委員として大きな国際会議2つの運営に協力しつつ成果を発表する予定である。
 これまでの2年間では主に粉体関係の研究成果が出てきたが、本年度は周期的に駆動した量子系の非平衡熱力学、ペンバ効果と呼ばれる高温物体の方が低温物体より低温になる異常緩和現象等に取り組むだけでなく、新たに雇用したポスドクと協力して実験的研究にも（勿論それに対応する理論研究を同時に進めつつ）取り組む予定である。更に非平衡可解格子モデルも積極的に用いて駆動散逸系の統一的理解を目指す予定である。

10. 研究発表（令和3年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計25件（うち査読付論文 25件 / うち国際共著論文 8件 / うちオープンアクセス 25件）

1. 著者名 Daisuke Ishima, Kuniyasu Saitoh, Michio Otsuki, and Hisao Hayakawa	4. 巻 107
2. 論文標題 Theory of rigidity and numerical analysis of density of states of two-dimensional amorphous solids with dispersed frictional grains in the linear response regime	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Phys. Rev. E	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） なし	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 Daisuke Ishima, Kuniyasu Saitoh, Michio Otsuki, and Hisao Hayakawa	4. 巻 107
2. 論文標題 Eigenvalue analysis of stress-strain curve of two-dimensional amorphous solids of dispersed frictional grains with finite shear strain	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Phys. Rev. E	6. 最初と最後の頁 034904/1-17
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1103/PhysRevE.107.034904	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 Michio Otsuki and Hisao Hayakawa	4. 巻 19
2. 論文標題 An exact expression of three-body system for the complex shear modulus of frictional granular materials	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Soft Matter	6. 最初と最後の頁 2127-2137
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1039/D2SM01565J	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 Wataru Iwashita, Hiroshi Matsukawa, and Michio Otsuki	4. 巻 13
2. 論文標題 Static friction coefficient depends on the external pressure and block shape due to precursor slip	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Sci.Rep.	6. 最初と最後の頁 2511/1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-023-29764-w	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 Amit Kumar Chatterjee and Hisao Hayakawa	4. 巻 14
2. 論文標題 Multi species asymmetric simple exclusion process with impurity activated flips	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 SciPost Physics	6. 最初と最後の頁 016/1-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21468/SciPostPhys.14.2.016	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 Kiwamu Yoshii, Satoshi Takada, Kosuke Kurosawa, and Thorsten Poeschel	4. 巻 35
2. 論文標題 Rheology of dilute granular gas mixtures where the grains interact via a square shoulder and well potential	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physics of Fluids	6. 最初と最後の頁 013327/1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0132127	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 Kuniyasu Saitoh and Takeshi Kawasaki	4. 巻 10
2. 論文標題 Shear-induced diffusion and dynamic heterogeneities in dense granular flows	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Physics	6. 最初と最後の頁 992239/1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fphy.2022.992239	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 版

1. 著者名 Michio Otsuki and Hisao Hayakawa	4. 巻 128
2. 論文標題 Softening and Residual Loss Modulus of Jammed Grains under Oscillatory Shear in an Absorbing State	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Phys. Rev. Lett.	6. 最初と最後の頁 208002/1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.128.208002	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 Takumi Kubota, Haruto Ishikawa, and Satoshi Takada	4. 巻 91
2. 論文標題 Drag of Two Cylindrical Intruders in a Two-Dimensional Granular Environment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J. Phys. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 054803/1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.054803	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 Satoshi Takada, Dan Serero, and Thorsten Poeschel	4. 巻 935
2. 論文標題 Transport coefficients for granular gases of electrically charged particles	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J. Fluid Mech.	6. 最初と最後の頁 A38/1-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/jfm.2022.37	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 Pradipto and Hisao Hayakawa	4. 巻 18
2. 論文標題 Correction: Simulation of dense non-Brownian suspensions with the lattice Boltzmann method: shear jammed and fragile states	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Soft Matter	6. 最初と最後の頁 685-686
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1sm90226a	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 Pradipto and Hisao Hayakawa	4. 巻 33
2. 論文標題 Viscoelastic response of impact process on dense suspensions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physics of Fluids	6. 最初と最後の頁 093110/1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0061196	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 Jumpei Morita and Michio Otsuki	4. 巻 44
2. 論文標題 Memory effect of external oscillation on residual stress in a paste	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Eur. Phys. J. E	6. 最初と最後の頁 106/1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epje/s10189-021-00111-z	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 Kuniyasu Saitoh	4. 巻 44
2. 論文標題 The role of friction in statistics and scaling laws of avalanches	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Eur. Phys. J. E	6. 最初と最後の頁 85/1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epje/s10189-021-00089-8	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 Ville M. M. Paasonen and Hisao Hayakawa	4. 巻 3
2. 論文標題 Pumping current in a non-Markovian N -state model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 023238/1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.3.023238	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 版

1. 著者名 Daisuke Ishima and Hisao Hayakawa	4. 巻 249
2. 論文標題 Dilatancy of frictional granular materials under oscillatory shear with constant pressure	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Powders & Grains 2021 & Grains; 9th International Conference on Micromechanics on Granular Media, EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 02011/1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202124902011	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 Takumi Kubota, Haruto Ishikawa, and Satoshi Takada	4. 巻 249
2. 論文標題 Drag of a cylindrical object in a two-dimensional granular environment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Powders & Grains 2021 & Grains; 9th International Conference on Micromechanics on Granular Media, EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 03033/1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202124903033	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 Satoshi Takada	4. 巻 249
2. 論文標題 Homogeneous cooling and heating states of dilute soft-core gases under nonlinear drag	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Powders & Grains 2021 & Grains; 9th International Conference on Micromechanics on Granular Media, EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 04001/1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202124904001	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 Haruto Ishikawa, Satoshi Takada, and Yuji Matsumoto	4. 巻 249
2. 論文標題 Rheology of two-dimensional crushable granular materials	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Powders & Grains 2021 & Grains; 9th International Conference on Micromechanics on Granular Media, EPJ Web Conf.	6. 最初と最後の頁 07007/1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202124907007	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 Takeshi Matsumoto, Michio Otsuki, Takeshi Ooshida, and Susumu Goto	4. 巻 919
2. 論文標題 Correlation function and linear response function of homogeneous isotropic turbulence in the Eulerian and Lagrangian coordinates	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Fluid Mech.	6. 最初と最後の頁 A9/1-45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/jfm.2021.357	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 Michio Otsuki and Hisao Hayakawa	4. 巻 44
2. 論文標題 Shear modulus and reversible particle trajectories of frictional granular materials under oscillatory shear	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Eur. Phys. J. E	6. 最初と最後の頁 70/1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1140/epje/s10189-021-00075-0	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 Haruto Ishikawa and Satoshi Takada	4. 巻 90
2. 論文標題 Impact of Softness of Particles on Rheology of Dilute Granular Gases	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Phys. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 064801/1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.064801	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 Norihiro Oyama, Takeshi Kawasaki, and Kuniyasu Saitoh	4. 巻 9
2. 論文標題 Dynamic Susceptibilities in Dense Soft Athermal Spheres Under a Finite-Rate Shear	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Physics	6. 最初と最後の頁 667103/1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fphy.2021.667103	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 版

1. 著者名 S. H. E. Rahbari, Michio Otsuki, and Thorsten Poeschel	4. 巻 4
2. 論文標題 Fluctuations and like-torque clusters at the onset of the discontinuous shear thickening transition in granular materials	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 71/1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00574-8	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 Amit Kumar Chatterjee and Hisao Hayakawa	4. 巻 107
2. 論文標題 Counter-flow induced clustering: exact results	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review E	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) なし	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

〔学会発表〕 計54件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 11件)

1. 発表者名 早川尚男
2. 発表標題 Fluctuations and like-torque clusters at the onset of the discontinuous shear thickening transition in granular materials
3. 学会等名 Japan-France joint seminar "Physics of dense and active disordered materials", YITP, Kyoto Univ. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井嶋大輔
2. 発表標題 Eigenvalue analysis of amorphous solids consisting of frictional grains under athermal quasistatic shear
3. 学会等名 Japan-France joint seminar "Physics of dense and active disordered materials", YITP, Kyoto Univ. (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 丸岡敬和
2. 発表標題 Crossover of scaling law as a self-similar solution : the dynamical impact of viscoelastic board
3. 学会等名 Japan-France joint seminar "Physics of dense and active disordered materials", YITP, Kyoto Univ. (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Amit Kumar Chatterjee
2. 発表標題 Multi species asymmetric simple exclusion process with impurity activated flips"
3. 学会等名 Japan-France joint seminar "Physics of dense and active disordered materials", YITP, Kyoto Univ. (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大槻道夫
2. 発表標題 An exact expression of three-body system for the nonlinear response of frictional granular materials
3. 学会等名 Japan-France joint seminar "Physics of dense and active disordered materials", YITP, Kyoto Univ. (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Amit Kumar Chatterjee
2. 発表標題 Multi species asymmetric simple exclusion process with impurity activated flips
3. 学会等名 APS March Meeting 2023, Las Vegas, Nevada (国際学会)
4. 発表年 2023年

1 版

1. 発表者名 Amit Kumar Chatterjee
2. 発表標題 Multi species asymmetric simple exclusion process with impurity activated flips
3. 学会等名 25th Anniversary Symposium of German-Japanese Joint Research Project on Nonequilibrium Statistical Physics Perspectives for Future Collaboration, YITP, Kyoto Univ. (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井嶋大輔
2. 発表標題 Theoretical determination of stress-strain curve of two-dimensional amorphous solids of dispersed frictional grains with finite shear strain
3. 学会等名 25th Anniversary Symposium of German-Japanese Joint Research Project on Nonequilibrium Statistical Physics Perspectives for Future Collaboration, YITP, Kyoto Univ. (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 早川尚男
2. 発表標題 Demon driven by geometrical phase
3. 学会等名 25th Anniversary Symposium of German-Japanese Joint Research Project on Nonequilibrium Statistical Physics Perspectives for Future Collaboration, YITP, Kyoto Univ. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Amit Kumar Chatterjee
2. 発表標題 Multi species asymmetric simple exclusion process with impurity activated flips
3. 学会等名 APPC15 The 15th Asia Pacific Physics Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Pradipto
2. 発表標題 Running on fluid: The impact-induced hardening on dense suspensions"
3. 学会等名 APS March meeting, Chicago (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 パブロ バジヨナ ペニャ, 山本和樹, 花井亮, 早川尚男, 手塚真樹
2. 発表標題 量子開放系の緩和現象における凍結の理論的研究
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井嶋大輔, 齊藤国靖, 大槻道夫, 早川尚男
2. 発表標題 有限歪み下における粒子間摩擦のあるアモルファス固体の固有関数解析
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉井究, 高田智史, 黒澤耕介, Thorsten Poeschel
2. 発表標題 電荷を有する希薄粉体ガスのレオロジー
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1 版

1. 発表者名 大信田丈志, 大槻道夫, 後藤晋, 松本剛
2. 発表標題 2次元コロイド液体の変位相関の短距離側での挙動：剪断相関が見落としているもの
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐藤瑠介, 石川遥登, 高田智史
2. 発表標題 対向集中衝撃荷重を受ける2次元弾性円板内の応力伝播
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岩下航, 松川宏, 大槻道夫
2. 発表標題 摩擦界面の形状に対する静摩擦係数の依存性
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉井究, 大槻道夫
2. 発表標題 3次元流路内の粉体ポアズイコ流れにおけるジャミング
3. 学会等名 日本機械学会関西支部第98期定時総会講演会 研究討論セッション
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岡村謙, 佐藤瑤介, 高田智史
2. 発表標題 対向集中荷重を受ける2次元弾性中空円板内の応力解析
3. 学会等名 2022年度衝撃波シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 岡村謙, 佐藤瑤介, 高田智史
2. 発表標題 対向集中荷重を受ける2次元弾性中空円板内の応力伝播
3. 学会等名 2022年度衝撃波シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 久保田卓実, 石川遥登, 高田智史
2. 発表標題 2次元粉体中における楕円形物体の掃引則
3. 学会等名 第10回ソフトマター研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤瑤介, 石川遥登, 高田智史
2. 発表標題 対向集中荷重を受ける2次元弾性円板内の応力伝播の解析
3. 学会等名 天体の衝突物理の解明 (XVIII) ~ 表層粒子から探る太陽系天体の進化 ~
4. 発表年 2022年

1 版

1. 発表者名 佐藤瑠介, 石川遥登, 高田智史
2. 発表標題 衝撃荷重を受ける2次元弾性円板内の応力伝播
3. 学会等名 日本機械学会 2022年度 年次大会 (富山大学)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Pradipto, Hisao Hayakawa
2. 発表標題 Effective viscosity and elasticity of dynamically jammed region and their role in the hopping motion on dense suspensions
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会 (東京工業大学)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Amit Chatterjee, Hisao Hayakawa
2. 発表標題 Multi species asymmetric simple exclusion process with impurity activated flips
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会 (東京工業大学)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大信田丈志, 大槻道夫, 後藤晋, 松本剛
2. 発表標題 斥力ブラウン粒子系における剪断変形相関と変位相関の濃度依存性の比較
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会 (東京工業大学)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 林健太, 吉井究, 大槻道夫
2. 発表標題 粉体の平面ポアズイユ流れにおけるジャミングと臨界スケーリング
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会 (東京工業大学)
4. 発表年 2022年
1. 発表者名 吉井涼輔, 早川尚男
2. 発表標題 幾何学的位相に駆動されたデモン
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会 (東京工業大学)
4. 発表年 2022年
1. 発表者名 井嶋大輔, 大槻道夫, 早川尚男
2. 発表標題 定圧振動剪断流下における粉体系のダイラタンシーとコンパクションの初期密度依存性
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会 (東京工業大学)
4. 発表年 2022年
1. 発表者名 吉井究, 大槻道夫
2. 発表標題 粉体系における固化と流動の転移：引力の影響
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会 (東京工業大学)
4. 発表年 2022年

1 版

1. 発表者名 Pradipto, Hisao Hayakawa
2. 発表標題 Viscoelastic response of the impact process in dense suspensions
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松田拓樹, 大槻道夫
2. 発表標題 回転加振後のペーストに発生する残留応力の3次元弾塑性モデルによる解析
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩下航, 松川宏, 大槻道夫
2. 発表標題 3次元粘弾性体はどうやって滑りだすか - 前駆滑りと摩擦係数の挙動 -
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 内堀智貴, 大槻道夫
2. 発表標題 砂山における粉体流動層のスケーリング則
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大槻道夫, 早川尚男
2. 発表標題 摩擦を持つ粉体における複素弾性率のスケーリング
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高田智史
2. 発表標題 粒子の柔らかさが粉体ガスおよびサスペンション系のレオロジーに及ぼす影響についての理論的研究
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年) (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 早川尚男, Ville M. M. Paasonen, 吉井涼輔
2. 発表標題 幾何学的量子化学エンジン
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井嶋大輔, 齊藤国靖, 大槻道夫, 早川尚男
2. 発表標題 準静的剪断下における摩擦のあるアモルファス固体の固有関数解析
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1 版

1. 発表者名 吉井究, 大槻道夫
2. 発表標題 定常せん断下での濡れた高密度粉体系のレオロジー特性
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高田智史, 原和寛, 早川尚男
2. 発表標題 軟らかな粒子の慣性サスペンションのレオロジー
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山路大樹, 石川遥登, 高田智史
2. 発表標題 粒子数が霧分布に従う多分散粉体ガスのレオロジー
3. 学会等名 第27回交通流と自己駆動粒子系のシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉井究, 大槻道夫
2. 発表標題 濡れた粉体の履歴に依存したレオロジー特性
3. 学会等名 第27回交通流と自己駆動粒子系のシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高田智史, 早川尚男, Vicente Garzo
2. 発表標題 2分散系の稀薄慣性サスペンションのレオロジーに関する運動論
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井嶋大輔, 齊藤国靖, 大槻道夫, 早川尚男
2. 発表標題 準静的剪断下における摩擦のあるアモルファス固体のヤコビアン行列による解析
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 内堀智貴, 大槻道夫
2. 発表標題 砂山における粉体流動層の速度分布
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松田拓樹, 大槻道夫
2. 発表標題 外力を加えたペーストの残留応力における記憶効果
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1 版

1. 発表者名 大槻道夫, 早川尚男
2. 発表標題 周期的剪断を受けた高密度粉体における弾性応答とループ軌道
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉井究, 大槻道夫
2. 発表標題 引力せん断粉体系における剛性率
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山中真人, Brian P. Tighe, 齊藤国靖
2. 発表標題 変形可能粒子のジャミング転移
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井嶋大輔, 早川尚男
2. 発表標題 定圧振動剪断流下における摩擦のある粉体系のスケーリング則とダイラタンシー
3. 学会等名 東京大学物性研究所短期研究会 ガラスおよび関連する複雑系の最先端研究
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 齊藤国靖
2. 発表標題 Nearly floppy modes
3. 学会等名 東京大学物性研究所短期研究会 ガラスおよび関連する複雑系の最先端研究（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大槻道夫、早川尚男
2. 発表標題 Softening and loop trajectories of jammed grains under oscillatory shear
3. 学会等名 東京大学物性研究所短期研究会 ガラスおよび関連する複雑系の最先端研究
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Pradipto and Hisao Hayakawa
2. 発表標題 Impact-induced hardening in dense suspensions
3. 学会等名 東京大学物性研究所短期研究会 ガラスおよび関連する複雑系の最先端研究
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高田智史、早川尚男
2. 発表標題 Kinetic theory of inertial suspensions: Steady rheology and Mpemba effect
3. 学会等名 東京大学物性研究所短期研究会 ガラスおよび関連する複雑系の最先端研究（招待講演）
4. 発表年 2021年

1 版

〔図書〕 計0件

1 1 . 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1 2 . 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1件

国際研究集会 Japan-France joint seminar "Physics of dense and active disordered materials", March 13 - 16, 2023, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University	開催年 2023年
---	--------------

1 3 . 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			
スペイン	Universidad de Extremadura	-	-	-
ドイツ	Universitaet Erlangen-Nuernberg	-	-	-
オランダ	TU Delft	University of Twente	-	-
フランス	Universite Paris Cite	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

1 4 . 備考

KAKENHI PROJECT (NO. 21H01006) http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~satoshi.takada/Kakenhi2021B/index.php
