科学研究費助成事業





今和 9 日現在 4 年 6月

研究成果の概要(和文):正方格子および三角格子上に定義されたSU(2)対称なスピンS=1/2反強磁性ハイゼンベルグ模型の中で、特に基底状態がネール秩序を示す幾つかの関連する模型に対して、数値的計算手法を駆使して磁気励起スペクトル計算を実行した。その結果、コヒーレントなマグノン励起の消失やインコヒーレントな高エネルギー励起の存在など、スピン波理論に基づ単純なマグノン励起では説明できない特徴を明らかにした。さら に得られた計算結果と幾つかの二次元物質に対する実験との定量的な比較を行い良い一致が得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義 最近接相互作用のみを持つ正方格子スピンS=1/2反強磁性ハイゼンベルグ模型など基底状態が自発的対称性が破 れたSU(2)対称なスピンS=1/2反強磁性ハイゼンベルグ模型の磁気励起はスピン波理論を基とするS=1マグノン励 起で記述できると考えられている。これは低エネルギー領域でしたしいが高な思が提供では必ずしも正しい わけではない。最新の数値計算を駆使することにより、このことを示す計算結果が提供できた。

研究成果の概要(英文):We have performed various numerical simulations to evaluate magnetic excitation spectrum for SU(2) symmetric spin S=1/2 antiferromagnetic Heisenberg models on the square and triangular lattices, where the ground states are spontaneously symmetry broken to show Neel orders. We have found some indications for the absence of well defined coherent magnon excitations and the existence of incoherent excitations continuing unto very high energy, which are not simply explained by the spin wave theory. Furthermore, we have compared our numerical results with several experiments and found a good quantitative agreement.

研究分野:物性物理学

キーワード:磁気励起 数値計算

1. 研究開始当初の背景

ー般的に、SU(2)対称性が自発的に破れた S=1/2 反強磁性ハイゼンベルグ模型の励起ダイナミックスはスピン波理論に基づくマグノン励起で記述できると考えられている。ところが、最近の中性子散乱実験ではそれに反する結果が報告されている。例えば、120°ネール秩序を示す三角格子物質 Ba₃CoSb₂O₉では、その磁気励起スペクトルがスピン波理論では全く説明できない。また、ネール秩序を示す正方格子物質 Cu(DCOO)2・4D₂O に対する中性子散乱実験は、波数 \mathbf{k} =(π ,0)でのインコヒーレント励起の起源がスピノン励起(S=1/2 の分数励起)であると主張している。さらに、正方格子物質に関しては、銅酸化物高温超伝導体母物質を中心として以前から、波数 \mathbf{k} =(π ,0)の励起スペクトルが、マグノン的な励起を示す \mathbf{k} =(π /2, π /2)に比べて、非対称的で非常にブロードになることが知られており、その起源は謎のままである。

一方、二次元 S=1/2 反強磁性ハイゼンベルグ模型の磁気励起ダイナミクスに関する理論的研究 は非常に限定的である。しかしながら、計算機性能の向上と新たな数値計算手法の開発にともな って、最近、状況が急変している。QMC 法は幾何学的フラストレーションがない系に対しては 最も強力な手法である。しかし、虚時間相関関数から励起スペクトルを得るために通常 maximum entropy 法等が用いられるため、その精度は十分とは言えず、励起スペクトルのラインシェイプ 等の解析は困難であった。しかし、近年、連携研究者の Mishchenko により stochastic optimization (SOM)法という新しい方法が提案され成功をおさめている。この法により MEM が苦手であった デルタ関数的なピークの記述やピーク幅等が統計誤差を含めて評価出来るようになった。一方 で、QMC 法は幾何学的フラストレーションがある系に対しては負符号問題のため不適である。 そのような系に対しては DMRG 法が非常に有効である。実際、(擬)一次元系に対する励起ダイ ナミックス解析において成功を納めている。さらに、近年の計算機性能の向上にともない二次元 系に対する励起ダイナミクスの計算も現実的となってきた。我々も、DMRG 法の大規模並列化 に成功しており、量子スピン系に対しては数百サイト程度の励起ダイナミクス計算も現実的な 計算時間で精度よく計算可能になった。つまり、これらの最新の数値計算手法を駆使することに より、二次元 S=1/2 反強磁性ハイゼンベルグ模型の磁気励起ダイナミクスを系統的に調べること ができる状況になった。

2. 研究の目的

正方格子および三角格子上に定義された SU(2)対称なスピン S=1/2 反強磁性ハイゼンベルグ模型の中で、特に基底状態がネール秩序を示す幾つかの関連する模型に対して、数値的計算手法を駆使して磁気励起スペクトル計算を実行し、コヒーレントなマグノン励起が消失、インコヒーレントな高エネルギー励起中にスピン S=1/2 を持つ分数励起(スピノン励起)が存在、あるいはコヒーレントなマグノン励起と分数励起が共存しうることを検討する。また、幾つかの二次元物質に対する実験との定量的な比較を行う。

研究の方法

上述したように、幾何学的フラストレーションがない系つまり正方格子 S=1/2 反強磁性ハイゼ ンベルグ模型に対しては QMC 法を用い、解析接続法として SOM 法を用いる。幾何学的フラス トレーションがある系つまり三角格子 S=1/2 反強磁性ハイゼンベルグ模型に対しては DMRG 法 を用いる。さらに計算精度を評価するために少数クラスター系に対して数値的厳密対角化法を 用いる。

4. 研究成果

(1) 正方格子 S=1/2 反強磁性ハイゼンベルグ模型における励起ダイナミックス

図 1 に QMC+SOM 法で得られた波数 \mathbf{k} =(π ,0)及び \mathbf{k} =(π /2, π /2)における励起スペクトル S(\mathbf{k} , ω)を 示す。ここで用いた系のサイズ L×L は L=32 で、温度 T は β =1/T=32 である。正方格子 S=1/2 反 強磁性ハイゼンベルグ模型の基底状態は自発的対称性が破れたネール状態であり、そこからの

低エネルギー励起はスピン波理論に基づ くマグノン励起でよく記述できると考え られている。図1には参考のために、最低 次のスピン波理論で得られたマグノンの 励起エネルギーを波線で示してある。励 起スペクトルはこの励起エネルギーでデ ルタ関数的なピークを示すことが期待さ れている。まずこの図を見てわかること は、波数 $\mathbf{k}=(\pi/2,\pi/2)$ における励起スペクト ルに比べて波数 $\mathbf{k}=((\pi,0))$ における励起スペ クトルは、ピーク構造がブロードであり 高エネルギー領域までブロードなスペク トルが続いている様子がわかる。さらに、



図 1: QMC+SOM 法で得られた正方格子 S=1/2 反強 磁性ハイゼンベルグ模型に対する波数 \mathbf{k} =(π ,0)及び \mathbf{k} =(π /2, π /2)における励起スペクトル S(\mathbf{k} , ω)。系のサイ ズ L×L は L=32、温度 T は β =1/T=32 比較のために最 低次のスピン波理論で得られたマグノンの励起エネ ルギーを波線で示してある。

波数 k=(π,0) [(π/2,π/2)]における励起スペクトルのピーク位置はマグノンの励起エネルギーより



図 2: QMC+SOM 法で得られた正方格子 S=1/2 強磁性 ハイゼンベルグ模型に対する波数 **k**=(π,0) 及び **k**=(π/2,π/2)における励起スペクトル S(**k**,ω)。その他は 図 1 と同じ。 低(高)エネルギー側にずれていることが わかる。これらは、図 2 に示すように、 同じ QMC+SOM 法で得られた正方格子 S=1/2 強磁性ハイゼンベルグ模型におけ る励起スペクトル S(\mathbf{k},ω)の特徴と対象的 である。つまり、正方格子 S=1/2 強磁性ハ イゼンベルグ模型における波数 $\mathbf{k}=(\pi,0)$ 及 び $\mathbf{k}=(\pi/2,\pi/2)$ の励起スペクトルは共にデ ルタ関数的なピーク構造を示し、スピン 波理論で予想されるマグノン励起エネル ギーと数値的に全く同じものが得られた。 さらに、正方格子 S=1/2 反強磁性ハイゼ

ンベルグ模型に対して励起スペクトルの系のサイズ及び温度依存性を L= β と固定して 2 から 64 まで系統的に調べた結果、 \mathbf{k} =($\pi/2,\pi/2$)における励起スペクトルの低エネルギーピーク構造は L= β を大きくするに従ってシャープになっていくが、 \mathbf{k} =(π ,0)における励起スペクトルの低エネ ルギーピーク構造は L=β=8 程度から変わらない様子が分かった。これらの結果は、k=(π/2,π/2) の励起スペクトルはスピン波理論で予想されるマグノン励起スペクトルと矛盾しておらず低エ ネルギー励起はマグノンと考えて良いが、k=(π,0)の励起スペクトルは単純なスピン波理論では 説明できずむしろ非準粒子的なものと考える方が自然であるということを意味している。最後



図 3: QMC+SOM 法で得られた正方格子 S=1/2 反強磁性ハイゼンベルグ模型に対 する波数 $\mathbf{k}=(\pi,0)$ 及び $\mathbf{k}=(\pi/2,\pi/2)$ における励起スペクトル S(\mathbf{k},ω)と Cu(DCOO)₂・ 4D₂O に対する中性子散乱実験で得られた励起スペクトルの比較。実験と比べるに あたり反強磁性相互作用 J は実験より見積もられた値 J=6.11meV を仮定。

に、図3に、本研究で得られた励起スペクトルと Cu(DCOO)2・4D2O に対する中性子散乱実験 で得られた励起スペクトルの比較を示す。このように我々の数値計算の結果は、実験結果を非 常によく再現できる。

(2) 三角格子 S=1/2 反強磁性ハイゼンベルグ模型における励起ダイナミックス

精度を保った DMRG 計算を実行するために本研究では図4左に示すようなシリンダー境界条件(x 方向はオープン境界条件、y 方向は周期境界条件)を課した 12×6 サイトの系を取り扱っ



図 4:(左)本研究で用いた 12×6 サイト系。x 方向にはオープン境界条件、y 方向には周期 境界条件を課してある。(右)対応する波数空間における波数点の位置。

た。また、DMRG 計算におけるボンド次元 m としては m=6000 を用いた。図4 左の系において 得られる波数空間における点を図4 右に示す。本研究では、これらの波数に対して系統的に励 起スペクトル S(k,ω)の計算を行った。詳細に関しては今後論文として発表する予定であるが、 得られた結果は高エネルギー側の励起も含めて Ba₃CoSb₂O₉ に対する中性子散乱実験結果をよ く再現することが分かった。その典型例として波数が M 点における励起スペクトルを図5 に示 す。オレンジで囲った低エネルギー励起は境界の影響によるものであるが、その他に特徴とし て三つの大きなピーク構造とインコヒーレントな励起が高エネルギー側まで続いている様子が



図 5: DMRG 法より得られ た三角格子 S=1/2 反強磁性 ハイゼンベルグ模型におけ る M 点における励起スペク トル S(q,ω)。反強磁性相互 作用 J は実験より見積もら れた値 J=1.67meV を仮定。 励起スペクトルのブロード ニングファクターは 0.1Jを 使用。

性子散乱実験結果とよく一致している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件(うち査読付論文 20件/うち国際共著 5件/うちオープンアクセス 5件)

1.著者名	4.巻
T. Tohyama, M. Mori, and S. Sota	97
2.論文標題	5 . 発行年
Dynamical DMRG study of spin and charge excitations in the four-leg t-t'-J ladder	2018年
3. 雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review B	235137/1-7
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1103/PhysRevB.97.235137	有
-	-
オープンアクセス	国際共著
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	-

1.者者名	4. 奁
M. Kishimoto, K. Morita, Y. Matsubayashi, S. Sota, S. Yunoki, and T. Tohyama	98
2 . 論文標題	5 . 発行年
Ground state phase diagram of Kitaev-Heisenberg model on honeycomb-triangular lattice	2018年
3.雑誌名	6 . 最初と最後の頁
Physical Review B	054411/1-10
掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	│ 査読の有無
10.1103/PhysRevB.98.054411	────────────────────────────────────
オープンアクセス	国際共著
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	

1.著者名 4.巻 97 F. Lange, S. Ejima, T. Shirakawa, S. Yunoki, and H. Fehske 2.論文標題 5.発行年 Spin transport through a spin-1/2 XXZ chain contacted to fermionic leads 2018年 3.雑誌名 6.最初と最後の頁 Physical Review B 245124/1-9 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 10.1103/PhysRevB.97.245124 有 オープンアクセス 国際共著 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 該当する

1.著者名	4.巻
K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki	98
2.論文標題	5 . 発行年
Variational cluster approach to thermodynamic properties of interacting fermions at finite temperatures: A case study of the two-dimensional single-band Hubbard model at half filling	2018年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review B	205114/1-37
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1103/PhysRevB.98.205114	有
オープンアクセス	国際共著
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	-

1.著者名	4 . 巻
C. C. Chang, A. Gambhir, T. S. Humble, and S Sota	9
2.論文標題	5 . 発行年
Quantum annealing for systems of polynomial equations	2019年
	2010 1
3、雑誌名	6 最初と最後の百
Scientific Reports	10258
	10200
掲載論文のD01(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10 1038/s41598-019-46729-0	右
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また その予定である)	該当する
1 茎老夕	<i>1</i>
/ TELL K Shinia K Sasaki S Hasa S Sata S Filma S Yunaki and T Tahuama	- ・ 己 88
K. SHTIJU, K. Sasaki, S. Hase, S. Suta, S. Ejilla, S. Tulluki, alu T. Tulyalla	00
2 1911 1911 1911 1911 1911 1911 1911 19	5 茶行在
6. Implime Looping phase diagram in the helf filled and dimensional autorded lubbard and in	2010年
machine rearning phase uragram in the nati-titled one-dimensional extended hubbard model	20194
2	6 是初と早後の百
Jargeon	0.取りて取扱の具
Journal of the Physical Society of Japan	10000
	木井の左毎
10.7566/JPSJ.88.065001	月
+ = = = = = = = = = = = = = = = = = = =	豆欧井莱
	国际共有
オーノンデクビスとはない、文はオーノンデクビスが困難	該当りる
1	4
1.著者名	4.巻
1 . 著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima	4.巻 100
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima	4.巻 100
 著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Accessing Master Conduction of the superfluid destitution and investigated automatic of the superfluid destitution. 	4.巻 100 5.発行年
 著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima :論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of basers: Effect of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年
 著者名 著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年
 著者名 著者名	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁
 著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515
 著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1102/PhysRevB 100.224515	 4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有
 著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2. 論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 	 4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス	 4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 -
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス 1.英書名	 4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 -
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 Y. Konzensi, K. Seki, S. Taijing, J. Du, T. Talazatu, S. Yunaki, H. H. Yanzata, and S. Yuta,	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - -
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 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 1.著者名 Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato 2.絵文種類	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato 2.論文標題	 4.巻 100 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 5 5.発行年 2010年
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス 2.論文標題 Two-dimensional ground-state mapping of a Mott-Hubbard system in a flexible field-effect device	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2019年
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス パ、搭者名 Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato 2.論文標題 Two-dimensional ground-state mapping of a Mott-Hubbard system in a flexible field-effect device 2. 独社会	 4.巻 100 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 5 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス パープンアクセス 1.著者名 Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato 2.論文標題 Two-dimensional ground-state mapping of a Mott-Hubbard system in a flexible field-effect device 3. 雑誌名 Oxineme Advance	 4.巻 100 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 5 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 2019年
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス パープンアクセス 1.著者名 Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato 2.論文標題 Two-dimensional ground-state mapping of a Mott-Hubbard system in a flexible field-effect device 3. 雑誌名 Science Advances	4 . 巻 100 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 5 5 . 発行年 2019年 6 . 最初と最後の頁 eaav7282
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato 2.論文標題 Two-dimensional ground-state mapping of a Mott-Hubbard system in a flexible field-effect device 3.雑誌名 Science Advances	 4.巻 100 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 5 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 eaav7282
1. 著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2. 論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス 1. 著者名 Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato 2. 論文標題 Two-dimensional ground-state mapping of a Mott-Hubbard system in a flexible field-effect device 3. 雑誌名 Science Advances	 4.巻 100 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 5 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 eaav7282
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論会のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato 2.論文標題 Two-dimensional ground-state mapping of a Mott-Hubbard system in a flexible field-effect device 3. 雑誌名 Science Advances 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	 4.巻 100 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 5 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 eaav7282 査読の有無 本
 著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2. 論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス	 4.巻 100 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 5 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 eaav7282 査読の有無 有
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the suppression of phase slippage 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス パープンアクセス イープンアクセス 1.著者名 Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato 2.論文標題 Two-dimensional ground-state mapping of a Mott-Hubbard system in a flexible field-effect device 3.雑誌名 Science Advances 掲載論論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1126/sciadv.aav7282	 4.巻 100 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 5.発行年 2019年 6.最初と最後の頁 eaav7282 査読の有無 有
1.著者名 A. Masaki-Kato, S. Yunoki, and D. S. Hirashima 2.論文標題 Quantum Monte Carlo study of the superfluid density in quasi-one-dimensional systems of hardcore bosons: Effect of the suppression of phase slippage 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.224515 オープンアクセス オープンアクセス Y. Kawasugi, K. Seki, S. Tajima, J. Pu, T. Takenobu, S. Yunoki, H. M. Yamamoto, and R. Kato 2.論文標題 Two-dimensional ground-state mapping of a Mott-Hubbard system in a flexible field-effect device 3. 雑誌名 Science Advances 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.aav7282 オープンアクセス	 4. 巻 100 5. 発行年 2019年 6. 最初と最後の頁 224515 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 5 5. 発行年 2019年 6. 最初と最後の頁 eaav7282 査読の有無 有 国際共著

1.著者名	4.巻
H Watapaba H Soo and S Vunaki	10
	10
2、論文標題	5 . 発行年
Machanian of gungaroandustivity and electron hale design commetty in two melecular	2010年
mechanism of superconductivity and electron-note doping asymmetry in -type morecular	2019年
conductor	
3	6 最初と最後の百
Nature Communications	3176
	本社の大価
掲載論又のDOT(テンタルオノシェクト識別于)	宣読の有無
10 1038/s41467-019-11022-1	有
	13
オーフンアクセス	国際共者
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	-
	-
1.著者名	4.巻
V Kawasugi K Saki I Bu T Takapabu S Yupaki H M Yamamata and P Kata	100
[1,] A = A = A = A = A = A = A = A = A = A	100
2.論文標題	5 . 発行年
Non Formi Liquid behavior and dening commetry in an exercic Matt inculator interfere	2010年
non-reimi-riquid behavior and doping asymmetry in an organic mott insulator interface	20194
3	6 最初と最後の百
Physical Review B	115141
掲載論文のD01(デジタルオフジェクト識別子)	査読の有無
10 1103/PhysRevB 100 115141	有
	61
オープンアクセス	国際共著
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	-
	4.巻
1.著者名 K Seki T Shirakawa and S Yunoki	
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki	4.巻 101
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki	4.巻 101
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題	4 . 巻 101 5 . 発行年
 1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 	4.巻 101 5.発行年
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver	4 . 巻 ¹⁰¹ 5 . 発行年 2020年
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁
 1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Dhusiant Daviant A 	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340 査読の有無
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340 査読の有無 有
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340 査読の有無 有
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共業
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 -
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 -
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 -
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1. 著者名	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 K. Seki and S. Yunoki	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 101
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス K. Seki and S. Yunoki	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 101
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1. 著者名 K. Seki and S. Yunoki 2. 絵文標題	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1. 著者名 K. Seki and S. Yunoki 2. 論文標題	4 . 巻 101 5 . 発行年 2020年 6 . 最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 101 5 . 発行年
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 K. Seki and S. Yunoki 2.論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 K. Seki and S. Yunoki 2.論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス パープンアクセス 1. 著者名 K. Seki and S. Yunoki 2. 論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.目期上見生の志
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3.雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 K. Seki and S. Yunoki 2.論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3.雑誌名	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1. 著者名 K. Seki and S. Yunoki 2. 論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3. 雑誌名 Physical Review B	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 2020年 6.最初と最後の頁 235115
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 K. Seki and S. Yunoki 2.論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3.雑誌名 Physical Review B	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 235115
1.著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2.論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス メープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 K. Seki and S. Yunoki 2.論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3.雑誌名 Physical Review B	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 235115
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1. 著者名 K. Seki and S. Yunoki 2. 論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3. 雑誌名 Physical Review B	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 235115
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス K. Seki and S. Yunoki 2. 論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論会文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 235115 査読の有無
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス 1. 著者名 K. Seki and S. Yunoki 2. 論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.400/DhumberD 404.05445	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 235115 査読の有無 左
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス と、論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論交のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.235115	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 235115 査読の有無 有
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 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 1. 著者名 K. Seki and S. Yunoki 2. 論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.235115	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 235115 査読の有無 有
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1. 著者名 K. Seki and S. Yunoki 2. 論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.235115 オープンアクセス	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 235115 査読の有無 有 国際共著 有
1. 著者名 K. Seki, T. Shirakawa, and S. Yunoki 2. 論文標題 Symmetry-adapted variational quantum eigensolver 3. 雑誌名 Physical Review A 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.052340 オープンアクセス オープンアクセス 1. 著者名 K. Seki and S. Yunoki 2. 論文標題 Thermodynamic properties of an S=1/2 ring-exchange model on the triangular lattice 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.235115 オープンアクセス	4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 52340 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 101 5.発行年 2020年 6.最初と最後の頁 235115 査読の有無 有 国際共著

1.著者名	4.巻
K. Sasaki, T. Sugimoto, T. Tohyama, and S. Sota	101
2.論文標題	5 . 発行年
Magnetic excitations in magnetization plateaus of a frustrated spin ladder	2020年
3. 雜誌台 Physical Review B	6. 取例と取役の貝 144407
	111101
	 - - - - - - - - - -
10.1103/PhysRevB.101.144407	自己の内無
オープンアクセス	国際共著
オーフンアクセスではない、文はオーフンアクセスが困難	-
1.著者名	4.巻
M. Fujihala, K. Morita, R. Mole, S. Mitsuda, T. Tohyama, S. Yano, D. Yu, S. Sota, T. Kuwai, A.	11
Koda, H. Okabe, H. Lee, S. Iton, I. Hawai, I. Masuda, H. Sagayama, A. Matsuo, K. Kindo, S. Ohira-Kawamura, and K. Nakaiima	
2.論文標題	5.発行年
Gapiess spin inquid in a square-kagome fattice antiferromagnet	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Nature communications	3429
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1038/s41467-020-17235-z	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)	-
1	4 券
B. H. Kim, S. Sota, T. Shirakawa, S. Yunoki, and YW. Son	102
2.	5. 発行年 2020年
	2020-
3. 雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review B	140402
掲載論文のD01(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1103/PhyskevB.102.140402	月
オープンアクセス	国際共著
オーブンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	該当する
1.著者名	4.巻
T. Tohyama, S. Sota, and S. Yunoki	89
2 \$4.7.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.	- 惑行在
く、聞めて振怒 Spin dynamics in the t-t'-J model: Dynamical density-matrix renormalization group study	2020年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of the Physical Society of Japan	124709
掲載論文のD01(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無 ち
10.1300/363.03.124/03	日
オープンアクセス	国際共著
コート・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	-

-

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

1. 著者名	4
K Chinic C Sate and T Tabuara	102
	103
2.論文標題	5 . 発行年
- The tot of phase string on single hale dynamics in the two log lubband ladder	2021年
Effect of phase string on single-note dynamics in the two-leg Hubbard ladder	2021年
3	6 最初と最後の百
Physical Review B	35141
「掲載会立のDOL(デジタルオブジェクト強則ス)	本語の右無
	且前の白無
10.1103/PhysRevB.103.035141	有
+	豆欧开菜
	国际共省
オーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難	-
	•
	4 74
	4. 奁
K. Takada, S. Sota, S. Yunoki, B. Pokharel, H. Nishimori, and D. A. Lidar	3
2	5.発行年
Phase transitions in the frustrated Ising ladder with stoquastic and nonstoquastic catalysts	2021年
3. 雑誌名	6.最初と最後の頁
Physical Review Research	43013
Thysteat New Nesearch	5105
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	杏誌の有無
10.1103/PhysRevResearch.3.043013	月
オープンアクセス	国際共業
	該ヨ9る
	A 344
744	
	4. 奁
I. 酒白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama	4.奁 4
T. 酒有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama	4. 4
Ⅰ. 看有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文種頭	4. を 4 5. 発行在
1. 看有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題	4 . を 4 5 . 発行年
1. 否有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip	4 . を 4 5 . 発行年 2021年
1. 看有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain	4 . を 4 5 . 発行年 2021年
1. 看有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain	4 . を 4 5 . 発行年 2021年
1. 省有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3. 雑誌名	4 . を 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁
1. 看有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3. 雑誌名 Communications Physics	4 . を 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161
1. 者有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3. 雑誌名 Communications Physics	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161
1. 看有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3. 雑誌名 Communications Physics	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161
 1. 有有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3. 雑誌名 Communications Physics 	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161
1. 者有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3. 雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	4 · き 4 5 · 発行年 2021年 6 · 最初と最後の頁 161 査読の有無
 1. 酒白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10 1038/s42005-021-00665-6 	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161 査読の有無 有
 1. 酒白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 	4 · き 4 5 · 発行年 2021年 6 · 最初と最後の頁 161 査読の有無 有
 1.者有右 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161 査読の有無 有
 1.者有右 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス 	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著
 1. 酒白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス オープンアクセス 	4 · を 4 5 · 発行年 2021年 6 · 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著
 1.者有右 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス オープンアクセス 	4 · を 4 5 · 発行年 2021年 6 · 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 -
 1.者有右 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス オープンアクセス 	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 -
 1.者有右 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス 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) 	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻
 1.著音台 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス 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) 	4 · を 4 5 · 発行年 2021年 6 · 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4 · 巻 104
 1.者有右 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 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) 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 104
 1.著音台 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス 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) 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 104
 1.著台台 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 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) 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 	4 . き 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 104 5 . 発行年
 1.者有有 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 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) 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Magnetic phase diagram of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation phase. Emergence of the spin 1/2 Heisenberg medal on a kagementation	 4. き 4 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年
 1.者白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of 	4 · を 4 5 · 発行年 2021年 6 · 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4 · 巻 104 5 · 発行年 2021年
 1.者白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 	 4. き 4 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年
 1.者白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 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) 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3.雑誌名 	 4. き 4 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁
 1 · 香白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2 · 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3 · 雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス 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) 1 · 著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2 · 論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3 · 雑誌名 Dbyaical Boylaw B 	 4. き 4 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 224447
 1 : 香白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2 : 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3 : 雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス オープンアクセス 1 : 著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2 : 論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3 : 雑誌名 Physical Review B 	 4. き 4 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 224417
 1.者有右 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDDI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス 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) 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3.雑誌名 Physical Review B 	4 . 巻 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 224417
 1.者有右 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オーブンアクセス 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) 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3.雑誌名 Physical Review B 	4 . 巻 4 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4 . 巻 104 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 224417
 1.者有石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3. 雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3. 雑誌名 Physical Review B 現載絵文のDOI(デジタルオブジェクト雑別子) 	 4. き 4 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 224417
 1.者音右 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス 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) 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 	 4. き 4 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 224417 査読の有無 査読の有無
 1. 酒白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3. 雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス 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) 1. 著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.224417 	 4. き 4 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 224417 査読の有無 有
 1. 酒白石 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3. 雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オーブンアクセス 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) 1. 著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2. 論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.224417 	 4. き 4 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 224417 査読の有無 有
 1.者自ち K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3. 雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オープンアクセス 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) 1. 著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3. 雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.224417 オープンアクセス 	 4. き 4 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4. 巻 104 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 224417 査読の有無 有 国際共著
 1.者自ち K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Resonating dimer-monomer liquid state in a magnetization plateau of a spin-1/2 kagome-strip Heisenberg chain 3.雑誌名 Communications Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-021-00665-6 オーブンアクセス オーブンアクセス 1.著者名 K. Morita, S. Sota, and T. Tohyama 2.論文標題 Magnetic phase diagrams of the spin-1/2 Heisenberg model on a kagome-strip chain: Emergence of a Haldane phase 3.雑誌名 Physical Review B 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.224417 オーブンアクセス 	 4 · を 4 5 · 発行年 2021年 6 · 最初と最後の頁 161 査読の有無 有 国際共著 - 4 · 巻 104 5 · 発行年 2021年 6 · 最初と最後の頁 224417 査読の有無 有 国際共著

〔学会発表〕 計15件(うち招待講演 3件/うち国際学会 2件)

1.発表者名 柚木清司

2.発表標題

スピン1/2三角格子Heisenberg反強磁性体の磁気励起:数値計算による解析

3 . 学会等名

日本物理学会2018年秋季大会(シンポジウム講演)(招待講演)

4.発表年

2018年

1.発表者名

S. Sota, T. Tohyama, and S. Yunoki

2.発表標題

Massively parallel density matrix renormalization group method algorithm for two-dimensional strongly correlated systems and its applications

3.学会等名 The 1st International R-CCS Symposium

4 . 発表年 2019年

1.発表者名

S. Yunoki

2.発表標題

Spin dynamics in two-dimensional S=1/2 antiferromagnet fate of single magnon excitations

3 . 学会等名

Workshop Quantum Many body States 2018(招待講演)(国際学会)

4 . 発表年 2018年

1.発表者名

曾田繁利,白川知功,柚木清司,遠山貴己

2.発表標題

三角格子量子スピン系Ba3CoSb209の非弾性中性子散乱の解析

3 . 学会等名

H30年度ポスト「京」重点課題(7)第3回CDMSI研究会

4.発表年 2018年

1.発表者名

S. Sota, T. Shirakawa, T. Tohyama, and S. Yunoki

2.発表標題

Dynamical DMRG study of excitation dynamics of triangular lattice antiferromagnetic Heisenberg models

3.学会等名 TNSAA 2018-2019

1110AA 2010-201

4 . 発表年 2018年

1.発表者名 曾田繁利,柚木清司,遠山貴己

2.発表標題

三角格子反強磁性Heisenberg模型における量子スピン液体状態とスピン励起ダイナミクス

3.学会等名日本物理学会第74回年次大会

4 . 発表年

2019年

1.発表者名 白川知功、曽田繁利、柚木清司、遠山貴巳

2. 発表標題

三角格子ハイゼンベルグ模型の動的スピン構造因子

3.学会等名日本物理学会2019年秋季大会

4.発表年 2019年

1.発表者名

S. Sota, T. Shirakawa, S. Yunoki, and T. Tohyama

2.発表標題

Dynamical DMRG Study of Spin Excitation Dynamics on the Triangular Lattice Antiferromagnetic Heisenberg model

3 . 学会等名

International Conference on Strongly Correlated Electron Systems 2019(国際学会)

4 . 発表年 2019年

1.発表者名 曽田繁利

日田祭刊

2.発表標題 密度行列繰り込み群法による強相関量子ダイナミクスシミュレータの開発と応用

3 . 学会等名

第6回「京」を中核とするHPCIシステム利用研究課題成果報告会

4.発表年 2019年

1.発表者名

曽田繁利、白川知功、柚木清司、遠山貴巳

2.発表標題

動的密度行列繰り込み群法による三角格子反強磁性ハイゼンベルク模型の励起ダイナミクスの解析

3 . 学会等名

第6回「京」を中核とするHPCIシステム利用研究課題成果報告会

4.発表年 2019年

1.発表者名 曽田繁利

2.発表標題

大規模並列密度行列繰り込み群法の開発と量子ダイナミクスへの応用

3 . 学会等名

物性研究所スパコン共同利用・CCMS合同研究会「計算物質科学の新展開」(招待講演)

4 . 発表年

2019年

1.発表者名
 曾田繁利、遠山貴巳、白川知功、柚木清司

2.発表標題

動的密度行列繰り込み群法による三角格子反強磁性ハイゼンベルク模型の励起ダイナミクスの解析

3 . 学会等名

第7回「京」を中核とするHPCIシステム利用研究課題 成果報告会

4 . 発表年 2020年

1.発表者名 遠山貴巳、曽田繁利、柚木清司

2.発表標題

銅酸化物高温超伝導体の磁気励起:動的密度行列繰り込み群法によるt -t'-J模型の動的スピン構造因子の計算

3 . 学会等名

第7回「京」を中核とするHPCIシステム利用研究課題 成果報告会

4.発表年 2020年

1.発表者名 森田克洋、曽田繁利、遠山貴巳

2.発表標題

kagome strip鎖における磁化プラトーを示す量子スピン液体状態

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

曽田繁利、遠山貴巳、白川知功、柚木清司

2.発表標題

動的密度行列繰り込み群法による三角格子反強磁性ハイゼンベルク模型の励起ダイナミクスの解析

3 . 学会等名

第8回「京」を中核とするHPCIシステム利用研究課題 成果報告会

4 . 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

.

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	白川 知功 (Shirakawa Tomonori)	国立研究開発法人理化学研究所・計算科学研究センター・研 究員	
	(40571237)	(82401)	

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	曽田 繁利	国立研究開発法人理化学研究所・計算科学研究センター・研 究員	
九分担者	(Sota Shigetoshi)		
	(60466414)	(82401)	
	正木 晶子	国立研究開発法人理化学研究所・計算科学研究センター・研 究員	削除:2018年7月4日
研究分担者	(Masaki Akiko)		
	(00620717)	(82401)	

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