

Title	相互作用を持つ無限粒子系の研究
Sub Title	Studies on systems of infinite particles with interactions
Author	種村, 秀紀(Tanemura, Hideki)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2019
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2018.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>研究期間中、無限次元確率微分方程式、及びその関連の研究においていくつかの研究成果が得られた。近年の長田氏との共同研究により、係数が滑らかな拡散型無限粒子系に対して一般的な枠組みで、系を表す無限次元確率微分方程式の解の存在と一意性について研究が進んでいる。この結果を適用することにより、一般の短距離相互作用系、多項式相互作用系はもちろん、ランダム行列理論で扱われている対数相互作用系に対する無限次元確率微分方程式の解の存在と一意性を示すことができる。研究期間中に従来の証明の厳密化、そして応用への一般化を行った。有限次元確率微分方程式の解は、弱解、強解などがあり、それらの相違は一意性をはじめ様々な設定のもとで重要な役割をする。研究期間中に無限次元確率微分方程式に対する解の厳密な定義を確定し、その定義に基づき一意性をより明確化し、可測性に関する曖昧さを取り除くことができた。証明の基盤となる理論は頑強であり、広いクラスの無限次元確率微分方程式に対して一般化することが可能である。研究期間中にそのいくつかの重要な例を与えることができた。飛躍型無限粒子系に対しては、江崎氏との共同研究により、長距離相互作用系を表す無限次元確率微分方程式の解の存在と一意性を示した。拡散過程に対する結果を合わせることで、一般の強マルコフ過程に拡張できたことになる。また、係数の滑らかであるという条件を外して、剛体球の系のようにドリフト項に反射項が付け加えられたスコロホッド型確率微分方程式の場合に対しても一般化することに成功した。確率微分方程式の一意性の応用として、ディリクレ形式の一意性導出を、長田氏、河本氏との共同研究により、得ている。ディリクレ形式の一意性は、ポテンシャル論の観点から重要なものと言える。以上の成果は、研究会で発表され、論文は、アーカイブに投稿されている。</p> <p>We obtain the results on infinite dimensional stochastic differential equations (ISDEs) and related topics during the term of the support. We generalize the previous results of the existence and uniqueness of solutions of ISDEs with rigorous proof (joint work with H. Osada). To make proof rigorous, it is important to give the precise definition of solutions (weak, strong) of ISDEs, in which measurability of solutions should be clarified. During the term we determine the precise definition of solutions and make the measurable space solutions defined clear. We apply the result to ISDEs describing systems of interacting diffusion processes with long range interaction including logarithmic interaction. The arguments used in our theory are robust and can be applied to other situations. We present some important examples of ISDEs we can apply the theory. The first one is the class of ISDEs describing systems of interacting strong Markov process with jump type, for which the related results are obtained by joint works with S. Esaki. The second example is the class of ISDEs with hard-core interaction. The systems of particles with hard-core interaction are regarded as those of hard ball, and ISDEs become infinite dimensional Skorohod equations (ISEs). The existence and uniqueness of solutions of ISEs are derived by generalizing the arugument. As an application of the uniqueness of solutions we obtain the uniqueness of Dirichlet form associated the system by the joint work with Y. Kawamoto and H.Osada. The obtained result is important from the point of view in the potential theory. These results are announced at international conferences and workshops, and preprints are on the Math.arXiv.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2018000005-20180276

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

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	理工学部	職名	教授	補助額	300 (A) 千円
	氏名	種村 秀紀	氏名 (英語)	Hideki Tanemura		
研究課題 (日本語)						
相互作用を持つ無限粒子系の研究						
研究課題 (英訳)						
Studies on systems of infinite particles with interactions						
1. 研究成果実績の概要						
<p>研究期間中、無限次元確率微分方程式、及びその関連の研究においていくつかの研究成果が得られた。近年の長田氏との共同研究により、係数が滑らかな拡散型無限粒子系に対して一般的な枠組みで、系を表す無限次元確率微分方程式の解の存在と一意性について研究が進んでいる。この結果を適用することにより、一般の短距離相互作用系、多項式相互作用系はもちろん、ランダム行列理論で扱われている対数相互作用系に対する無限次元確率微分方程式の解の存在と一意性を示すことができる。研究期間中に従来の証明の厳密化、そして応用への一般化を行った。有限次元確率微分方程式の解は、弱解、強解などがあり、それらの相違は一意性をはじめ様々な設定のもとで重要な役割をする。研究期間中に無限次元確率微分方程式に対する解の厳密な定義を確定し、その定義に基づき一意性をより明確化し、可測性に関する曖昧さを取り除くことができた。証明の基盤となる理論は頑強であり、広いクラスの無限次元確率微分方程式に対して一般化することが可能である。研究期間中にそのいくつかの重要な例を与えることができた。飛躍型無限粒子系に対しては、江崎氏との共同研究により、長距離相互作用系を表す無限次元確率微分方程式の解の存在と一意性を示した。拡散過程に対する結果を合わせることで、一般の強マルコフ過程に拡張できたことになる。また、係数の滑らかであるという条件を外して、剛体球の系のようにドリフト項に反射項が付け加えられたスコロホッド型確率微分方程式の場合に対しても一般化することに成功した。確率微分方程式の一意性の応用として、ディリクレ形式の一意性導出を、長田氏、河本氏との共同研究により、得ている。ディリクレ形式の一意性は、ポテンシャル論の観点から重要なものと言える。以上の成果は、研究会で発表され、論文は、アーカイブに投稿されている。</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p>We obtain the results on infinite dimensional stochastic differential equations (ISDEs) and related topics during the term of the support. We generalize the previous results of the existence and uniqueness of solutions of ISDEs with rigorous proof (joint work with H. Osada). To make proof rigorous, it is important to give the precise definition of solutions (weak, strong) of ISDEs, in which measurability of solutions should be clarified. During the term we determine the precise definition of solutions and make the measurable space solutions defined clear. We apply the result to ISDEs describing systems of interacting diffusion processes with long range interaction including logarithmic interaction. The arguments used in our theory are robust and can be applied to other situations. We present some important examples of ISDEs we can apply the theory. The first one is the class of ISDEs describing systems of interacting strong Markov process with jump type, for which the related results are obtained by joint works with S. Esaki. The second example is the class of ISDEs with hard-core interaction. The systems of particles with hard-core interaction are regarded as those of hard ball, and ISDEs become infinite dimensional Skorohod equations (ISEs). The existence and uniqueness of solutions of ISEs are derived by generalizing the argument. As an application of the uniqueness of solutions we obtain the uniqueness of Dirichlet form associated the system by the joint work with Y. Kawamoto and H.Osada. The obtained result is important from the point of view in the potential theory. These results are announced at international conferences and workshops, and preprints are on the Math.arXiv.</p>						
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)			
種村 秀紀	Systems of infinitely many hard balls with long range interactions	Random Matrices and their applications	2018年5月25日			
種村 秀紀	Infinite particle systems with hard core and long range interactions	17th International Symposium Stochastic Analysis on Large Scale Interacting systems	2018年11月5日			
種村 秀紀	Uniqueness of solutions of infinite dimensional stochastic differential equations (1)、(2)	Stochastic Analysis and Related Topics	2018年11月20, 21日			
種村 秀紀	Systems of hard balls with long-range interactions	Workshop on Random Matrices, Stochastic Geometry and Related Topics	2019年3月16日			