

サバティカル期間における研究経過・成果報告書

令和5年1月31日	
国立大学法人茨城大学長 殿	
所属・職名 教育学部・准教授	
氏名 永尾 敬一	
下記のとおり、サバティカル期間が満了しましたので、研究経過・成果等を提出いたします。	
サバティカル制度を利用した期間	令和4年4月1日 ～ 令和4年11月30日

<p>①研究経過について (利用期間を月単位などに区分して、具体的な研究経過を記入して下さい。)</p>	<p>サバティカル制度を利用して、量子論の基礎的な定式化の研究(科研費基盤C:複素作用理論及びインフレーション宇宙論における自然性)を推進するために、4月の渡航準備期間を経て、5月上旬から11月下旬まで、デンマークの Niels Bohr Instituteで研究滞在を行い、フンボルト賞受賞者で超弦理論の創始者の一人でもあるHolger Bech Nielsen教授と共同研究を行った。5月から7月にかけては、3月に学術雑誌に投稿した周期的宇宙模型についての論文の改訂作業を行なった。また、8月から11月にかけては、以前に提唱したエルミートなハミルトニアンが自動的に得られる機構を混合状態に適用する研究を行うとともに、複素作用理論が初期条件を与えられる理論であることを議論した国際会議論文を執筆した。さらに、全期間を通して、以前に構築した調和振動子模型を発展させる研究や複素作用理論の古典的なダイナミクスを明らかにする研究も行なった。なお、ノーベル物理学賞受賞者であるDavid Gross教授やKlaus Molmer教授と複素作用理論について意見交換する機会にも恵まれた。</p>
<p>②研究成果について (目標の達成状況及び研究成果の公表予定について記入して下さい。)</p>	<p>学術雑誌[1](査読有)では、複素作用理論の周期的宇宙模型で最大化原理を適用し、経路積分の観点から周期が自発的に選ばれることを示した。また、研究発表[2]も行なった。そして、国際会議論文[3](査読有)では、未来を含む複素作用理論は、初期条件を与え得るということを議論した。さらに、学術雑誌[4](査読有)では、未来を含む複素作用理論において、過去と未来の混合状態を記述できるような歪んだ密度演算子を導入し、以前に我々が純粋状態に対して提唱したエルミートなハミルトニアンが自動的に得られる機構が混合状態に対しても適用できることを示した。</p> <p>1. Reality from maximizing overlap in the periodic complex action theory, Keiichi Nagao, Holger Bech Nielsen, Progress of Theoretical and Experimental Physics, Oxford University Press (The Physical Society of Japan)091B01, pp.1-11 (2022).</p> <p>2. https://nbi.ku.dk/english/research/theoretical-particle-physics-and-cosmology/calendar/2022/joint-theory-seminar-keiichi-nagao</p> <p>3. What gives a “theory of Initial Conditions”?, Holger Bech Nielsen, Keiichi Nagao, Bled Workshops in Physics (Proceedings to the 25th workshop “What Comes Beyond the Standard Models”, Bled, Slovenia, Jul.4-10, 2022) 23, pp.236-247 (2022).</p> <p>4. Automatic hermiticity for mixed states, Keiichi Nagao, Holger Bech Nielsen, arXiv:2209.11619 [hep-th], Progress of Theoretical and Experimental Physics, Oxford University Press (The Physical Society of Japan)に掲載決定済み。</p>