



広島大学

キラル国際 研究拠点 (CResCent) 講演会



コーヒー
無料チケット
配布予定

先着50名

キラル国際研究拠点 (CResCent)では、Ivan I. Smalyukh教授をお招きして以下の講演会を行います。数学の結び目論から、化学、物理までの幅広い内容をご講演いただきます。ご興味のある方は、是非ご参加ください。

参加
無料

2021.11.1 [Mon] 13:00 ▶ 15:00

場所：MIRAI CREA (国際交流拠点施設) 1F 多目的スペース

定員：50名 (新型コロナウイルス感染拡大防止のため、人数制限を行っています)

参加申込：不要 (人数制限のため、確実に参加されたい方は井上までメールをお願いします)

参加URL：<https://bit.ly/3vwjSza> (Zoom)



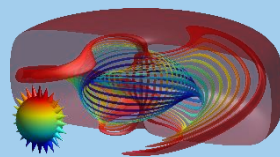
参加URL



コロラド大学ボールダー校 教授／広島大学 特任教授

講師 Ivan I. Smalyukh 教授

Ivan I. Smalyukh 教授は液晶のメゾスコピック構造を長年研究されてきた方です。最近では、キラル液晶で、ホップフィオンやヘリノトンなどを初めて発見されています。数学の結び目論とホモトピー群を用いて分類し、体系化されています。



▲ ホップフィオン

問い合わせ先：

担当 ▶ 井上 克也 (広島大学理学部基礎化学プログラム教授／CResCent拠点長)

内線 ▶ 東広島7416

E-mail ▶ kxi@hiroshima-u.ac.jp

Crystals of solitonic knots in chiral liquid crystals

Ivan I. Smalyukh

Department of Physics, University of Colorado, Boulder, CO 80309, USA

Nematic Liquid Crystals (NLCs) are states of matter that combine orientational order & fluidity. They are ubiquitous in technological applications & often serve to model behavior of less experimentally accessible systems, ranging from elementary particles to cosmology. While symmetries of crystalline solids are fully classified in textbooks, diversity of possible NLC fluids remains to be explored. Unlike in solids, where symmetries of the crystal basis are required to be compatible with crystallographic lattices, no such constraints apply to NLC fluids that can adopt even a larger variety of symmetries yet to be discovered [1,2]. Nanoscience breakthroughs recently allowed us to introduce molecular-colloidal NLCs that combine the thermotropic and lyotropic sub-classes [2,3], where rich phase behavior emerges from molecular and colloidal interactions at the hierarchy of length scales, from angstroms to micrometers [1-6]. On the other hand, NLCs were found hosting 3D topological solitons with particle-like behavior manifesting in solitonic crystals and hierarchically super-structured low-symmetry fluids, as well as different forms of active and driven matter [4,5]. Hypothetically, even more colorful spectrum of hierarchical NLCs can emerge if the two approaches of low-symmetry fluid designs can merge, calling for a search for this another layer of hierarchical NLC self-assembly in the exploration of both molecular-colloidal & solitonic NLCs. New symmetries of molecular-colloidal and solitonic NLCs could impart new designable material properties [7]. Therefore, the road of NLC discovery ahead is promising the entirely new worlds of these beautiful states of condensed matter & their technological utility.

1. I. I. Smalyukh. *Annu. Rev. Condens. Matter Phys.* **9**, 207–226 (2018).
2. H. Mundoor, J.-S. Wu, H. Wensink and I.I. Smalyukh. *Nature* **590**, 268-274 (2021).
3. H. Mundoor, S. Park, B. Senyuk, H. Wensink and I. I. Smalyukh. *Science* **360**, 768-771 (2018).
4. J.-S. B. Tai and I. I. Smalyukh. *Science* **365**, 1449-1453 (2019).
5. I. I. Smalyukh. *Rep. Prog. Phys.* **83**, 106601 (2020).
6. Y. Yuan, Q. Liu, B. Senyuk and I.I. Smalyukh. *Nature* **570**, 214-218 (2019).
7. I. I. Smalyukh. *Advanced Materials* **33**, 2001228 (2021).

Crystals of solitonic knots in chiral liquid crystals

イワン・I・スマリユク

コロラド大学物理学科

ネマティック液晶 (NLC) は、配向性と流動性を兼ね備えた状態です。NLC は、どこにでも存在し、素粒子から宇宙論に至るまで、実験的にはアクセスしにくい系の挙動をモデル化するのに役立つことが多い。結晶性固体の対称性は教科書で完全に分類されていますが、NLC 流体の可能性の多様性についてはまだ探求されていません。固体では、結晶の対称性は結晶格子に適合している必要があるが、NLC 流体にはそのような制約はなく、まだ発見されていないより多様な対称性を採用することができる[1,2]。最近のナノサイエンスの発展により、サーモトロピックとリオトロピックのサブクラスを組み合わせた分子コロイド型 NLC を導入することができた[2,3]。ここでは、オングストロームからマイクロメートルまでの長さスケールの階層において、分子とコロイドの相互作用から豊かな相挙動が現れる[1-6]。一方、NLC は、ソリトニック結晶や階層的に超構造化された低対称性流体、さらにはさまざまな形態の活性物質や駆動物質に現れる、粒子のような振る舞いをする 3 次元トポロジカルソリトンを形成していることがわかった[4,5]。仮に、分子コロイド型 NLC とソリトン型 NLC の両方の低対称性流体設計の 2 つのアプローチが融合すれば、さらにカラフルな階層的 NLC が出現する可能性があり、この場合階層的 NLC の自己組織化を模索する必要がある。分子性コロイドおよびソリトニック NLC の新しい対称性は、設計可能な新しい材料特性を与える可能性がある[7]。したがって、NLC の発見は、これらの美しい凝縮物質の状態と全く新しい世界が切り開かれる可能性がある。

1. I. I. Smalyukh. *Annu. Rev. Condens. Matter Phys.* **9**, 207–226 (2018).
2. H. Mundoor, J.-S. Wu, H. Wensink and I.I. Smalyukh. *Nature* **590**, 268-274 (2021).
3. H. Mundoor, S. Park, B. Senyuk, H. Wensink and I. I. Smalyukh. *Science* **360**, 768-771 (2018).
4. J.-S. B. Tai and I. I. Smalyukh. *Science* **365**, 1449-1453 (2019).
5. I. I. Smalyukh. *Rep. Prog. Phys.* **83**, 106601 (2020).
6. Y. Yuan, Q. Liu, B. Senyuk and I.I. Smalyukh. *Nature* **570**, 214-218 (2019).
7. I. I. Smalyukh. *Advanced Materials* **33**, 2001228 (2021).