

液晶メタマテリアルにおける Dyakonov 表面波の存在条件に対する分散金属ナノ粒子の影響

Effect of dispersed metallic nanoparticles on the existence condition of Dyakonov surface waves on liquid crystal metamaterials

○松井 龍之介^{1,2} (1. 三重大院工、2. 三重大極限ナノエレ)

○Tatsunosuke Matsui^{1,2} (1.Mie Univ., 2.Mie CUTE)

E-mail: matsui@elec.mie-u.ac.jp

等方性媒質と異方性媒質との界面など、対称性の異なる 2 つの誘電体の界面に存在しうる Dyakonov 表面波 [1, 2] は、伝搬損失を受けない表面波としてナノ光回路やセンシングデバイスへの応用が期待されている。しかしながら、その存在条件に対する厳しい制約のため実験的に観測するのは極めて困難であり、1988 年にその存在の理論予測がされる [1] も、実験的な観測は未だ数件に留まる [3, 4]。その存在条件を緩和するために様々なメタマテリアルの採用がこれまで検討されてきた [5, 6] が、そのような試料の作製は困難であり現実的なアプローチとは言い難い。そのような中我々は、金属ナノ粒子を分散した液晶メタマテリアルが Dyakonov 表面波の存在条件の緩和に有効であることを、異方性媒質を扱うために拡張された Maxwell-Garnett モデル [7, 8] に基づき理論的に明らかとしてきた [9, 10]。今回我々は、液晶マトリクス中に分散させる金属微粒子として様々な材料を想定し、Dyakonov 表面波の存在条件緩和に対する効果を比較検討したので報告する。

謝辞: 本研究は、科学研究費補助金若手 (B) (No. 26820111)、豊田理化学研究所豊田理研スカラーの助成を受けて行なわれたものである。

参考文献: [1] M. I. D'yakonov, Sov. Phys. JETP **67**, 714 (1988).

[2] O. Takayama *et al.*, Electromagnetics **28**, 126 (2008).

[3] O. Takayama *et al.*, Phys. Rev. Lett. **102**, 043903 (2009).

[4] O. Takayama *et al.*, Nat. Nanotech. **9**, 419 (2014).

[5] D. Artigas, and L. Torner, Phys. Rev. Lett. **94**, 013901 (2005).

[6] O. Takayama *et al.*, Opt. Lett. **37**, 4311 (2012).

[7] A. Sihvola, Subsurf. Sens. Tech. Appl. **1**, 393 (2000).

[8] E. Spinozzi, and A. Ciattoni, Opt. Mat. Express **1**, 732 (2011).

[9] 松井, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 12a-A12-10 (2015).

[10] T. Matsui, Appl. Phys. Express **8**, 072601 (2015).

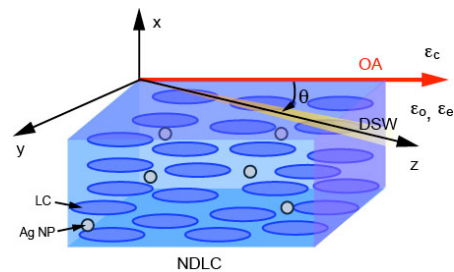


Fig.1: Schematics of Dyakonov surface wave (DSW) on nanoparticle dispersed liquid crystal (NDLC).