

有機太陽電池の不均一光励起による磁気伝導効果

(新潟大院自然) ○阿部 瞭太・三浦 智明・生駒 忠昭

Magnetoconductance Effect due to Inhomogeneous Photoexcitation of Organic Solar Cells
(Graduate School of Science and Technology, Niigata University) ○Ryota Abe, Tomoaki Miura, Tadaaki Ikoma

Magnetoconductance (MC) measurement of organic solar cells (OSC) is attracting attention as a measurement method that provides unique knowledge about collision reactions of carriers and excitons. In recent years, it has been reported that a novel high-field MC effect is observed when the active layer is excited by spatially inhomogeneous light, suggesting contribution of non-equilibrium dynamics of elementary excitations to the MC effect. In order to reveal mechanism of the high-field MC effect derived from the inhomogeneous photoexcitation, we investigated influences of the power, FWHM and position of a Gaussian incident light. It has been clarified that the gradient of photon density plays the most essential role for the high-field MC effect.

Keywords : Organic Solar Cells; Magnetoconductance Effect; Inhomogeneous Photoexcitation; Carrier Dynamics; P3HT:PCBM

有機太陽電池(OSC)の磁気伝導(MC)測定は、キャリア衝突反応に関する知見が得られるオペランド計測法として注目されている¹⁾。近年、空間的に不均一な励起光で励起すると新奇な高磁場 MC が出現することが報告され、MC 効果における非平衡素励起ダイナミクスの関与が示唆された²⁾。本研究では、不均一励起由来の高磁場 MC 効果の機構を解明するために、MC 効果に対するガウス型光の強度、強度分布幅、照射位置依存性を調べた。

ポリチオフェン誘導体(P3HT)とフルーレン誘導体(PC₇₁BM)で構成されたバルク接合 OSC について、光スポット面積が活性層面(2×2 mm)より著しく小さい励起光(波長 520 nm)を中央部に照射しながら、短絡条件で検出した負性 MC 効果を Fig.1 に示した。200 mT より高い磁場領域において -MC 値はべき乗増加している($-MC \propto B^n$)。活性層に照射する光子数 ($9.8 \times 10^{19} \text{ s}^{-1}$)を維持したまま光強度分布の半値全幅(FWHM)を 1/5 に圧縮すると、べき指数 n はほとんど変わらず -MC 値が約 17 倍に増加した。このことは、高磁場 MC 効果にとって光子密度勾配が重要であることを示している。

1) T. Omori, *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, **2014**, 118, 28418; R. Shoji, *et al.*, *ASC Omega*, **2018**, 3, 9369; R. Shoji, *et al.*, *Org. Electron.*, **2019**, 75, 105383. 2) 東海林ら, 第 56 回 SEST 年会, PS26, 2017 年.

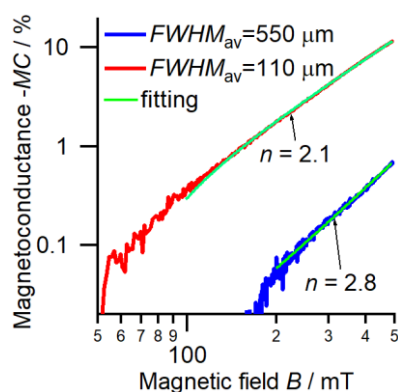


Fig. 1 Dependence of the spot size of Gaussian light on the MC effect for a bulk heterojunction OSC with a surface of 2×2 mm.