

円偏光発光ダイオードとその生体応用

Circularly-polarized light-emitting diodes and its applications for bio-engineering.

強磁性体電極を有する半導体LED素子であるスピンドットLED(Spin-LED)は、電子のスピン角運動量を光に転写することにより円偏光を直接発光する素子です。Spin-LEDを実用的な円偏光光源として発展させるべく原子レベルの反応制御に基づいた素子性能の向上を進めています。近年、その成果として室温での円偏光検出(2014年)、偏光極性の電氣的切り替え(2014年、2018年)、室温無磁場下における純粋円偏光発光(2017年)、などを達成しています。

さらに、Spin-LED素子を用いた応用研究として、円偏光を用いたがん検出の研究も進めています。Spin-LEDを用いることで内視鏡などに搭載が可能となり、生体内における非侵襲ながん診断技術を提供できると期待されています。

Spin-LED consisting of ferromagnetic electrode and semiconductor LED structure, can emit directly circularly polarized light using transfer of spin angular momentum from carriers to photons. Aiming at a practical circularly polarized light sources, we study the improvement of spin-LED devices based on an atomic-level crystal-engineering control. Recently, we achieved circularly polarized light detection (2014), electrical helicity control (2014, 2018), and pure circularly polarized light emission at room temperature without external magnetic field (2017).

We also study the cancer detection technique using circularly polarized light as one of the applications using spin-LED devices. Spin-LEDs integrated at a tip of endoscope will provide the invasive, in vivo cancer diagnosis technique.

