

研究テーマ 単一細胞分析のための計測・支援技術

所属 学術研究部工学系

教授 鈴木 正康

<https://researchmap.jp/read0171709>



研究分野	分析化学 生物機能・バイオプロセス マイクロナノデバイス
キーワード	バイオセンサ, チップ分析, マイクロバイオシステム

研究室URL <http://enghp.eng.u-toyama.ac.jp/labs/ee07>



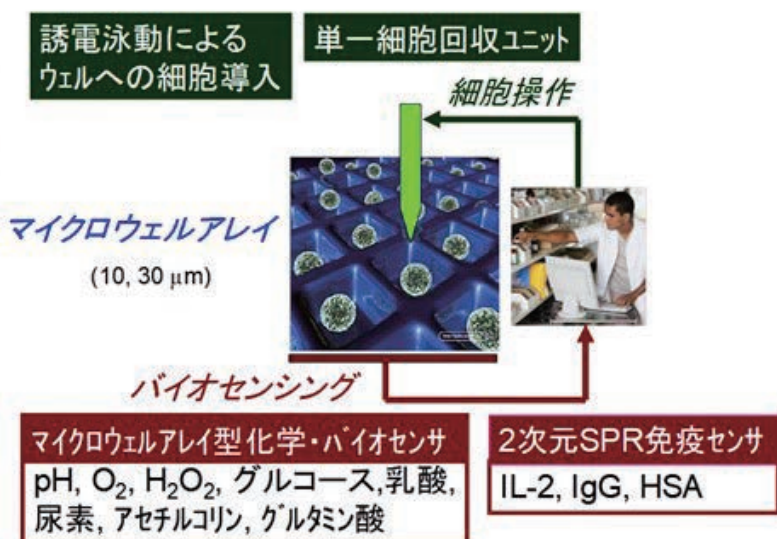
研究の背景および目的

ライフサイエンスの進展により単一細胞レベルの機能解析やスクリーニングの必要性が高まってきたが、非常に高価な装置を必要とするという問題があった。われわれは細胞が1個入るアレイ状のマイクロウェルをシリコンゴムの1種であるPDMSを用いて作製し、この中にバイオセンサ機能を組み込むことで、簡易で低コスト、かつ汎用的な単一細胞レベルの活性計測技術を開発した。



■ 主な研究内容

シリコンゴムの一種であるPDMSを用いて形成したマイクロウェルアレイと、蛍光センサ、2次元SPRセンサ技術を融合したマイクロウェルアレイ型化学・バイオセンサを開発してきた。マウスリンパ球からウシ受精卵まで対応できるように直径8~2000 μm の多様なウェルアレイを作製してきた。併せて電場を利用した微小ウェルへの細胞導入や企業と共同でウェルからの細胞回収装置の開発にも取り組んできた。



期待される効果・応用分野

- ・ 家畜などの受精卵の品質評価を低コストかつ簡単にできると期待できます。
- ・ iPS細胞等の単一細胞レベルでのスクリーニングへの応用も可能と考えられます。
- ・ 人工臓器研究におけるスフェロイドの活性評価への応用が期待できます。
- ・ 植物細胞のカルス培養における活性評価にも応用できると考えられます。
- ・ その他、動物細胞、植物細胞、微生物など多様な細胞への応用が可能です。

■ 共同研究・特許など

文科省知的クラスター創成事業「とやま医薬バイオクラスター」、科学研究費補助金特定領域研究「ライフサイエンス」等、同特定領域研究「細胞操作」、同基盤研究C等の支援を受けて企業との共同研究実績もある。単一細胞技術を基にしたベンチャー企業の設立や関連特許取得にもかかわってきた。

富山大学研究者プロフィールPure URL : <https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/>



研究テーマ 簡易な化学・バイオイメージング技術の開発

所属 学術研究部工学系

教授 鈴木 正康

<https://researchmap.jp/read0171709>



研究分野	分析化学 生物機能・バイオプロセス
キーワード	バイオセンサ、蛍光、化学イメージング、微小流路、スマートフォン

研究室URL <http://enghp.eng.u-toyama.ac.jp/labs/ee07>



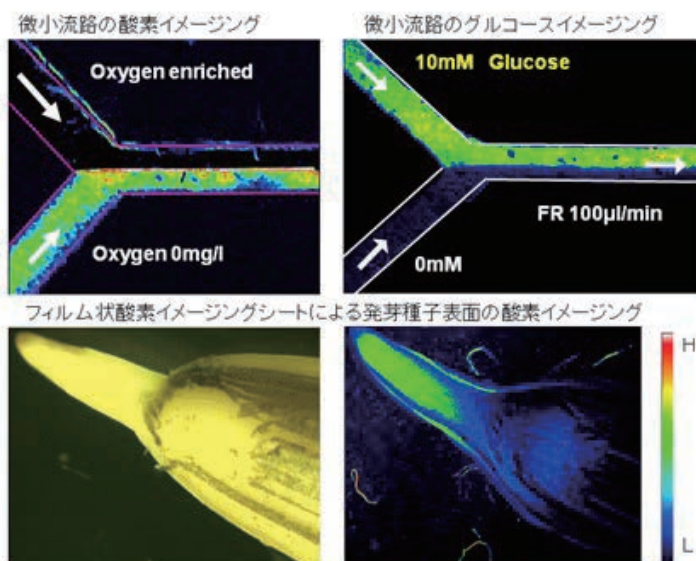
研究の背景および目的

目に見えない化学物質を可視化する「ケミカルイメージング」の需要が高まってきている。しかし非常に高価な装置を必要とするという問題があった。われわれは化学センサ蛍光色素を利用したセンサーシートの開発などにより、pHや酸素、過酸化水素、グルコースなどの化学イメージングを簡易に実現できるセンシングデバイスを開発している。またスマートフォンを活用した簡易な蛍光、発光イメージングにも取り組んでいる。



■ 主な研究内容

酸素やpH、過酸化水素などの濃度に依存して蛍光強度が変化する色素を利用して、それらを分散させフィルム上に形成した酸素イメージングシートを開発し、立体物に貼り付けて表面酸素濃度分布を可視化したり、微小流路の壁面にこれらの色素と生物由来の酵素を固定化して流路中での混合状態や化学反応の進行を可視化することに成功している。またスマートフォンを用いた蛍光、発光イメージングにも取り組んでいる。



期待される効果・応用分野

- ・食肉などの腐敗チェックを低コストかつ簡易にできると期待できます。
- ・手術中の腫瘍部位の迅速な確認への応用も可能と考えられます。
- ・工場などの配管からの特定ガスの漏出部位チェックへの応用も期待できます。
- ・微小流路中での反応進行の様子が可視化でき設計へ活用できます。
- ・その他、多彩な応用が期待できます。

■ 共同研究・特許など

科学研究費補助金特定領域研究「細胞操作」、同基盤研究C等の支援を受けて本研究を遂行してきました。多様な応用が考えられ、センサーシートのサンプル提供も可能ですのでお気軽に相談いただければ幸いです。

富山大学研究者プロフィールPure URL : <https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/>



研究テーマ 世界最小電圧で動く有機EL

所属 工学部

准教授 森本勝大

<https://researchmap.jp/7000017331>



研究分野	有機EL、エレクトロニクス
キーワード	低電圧駆動、アップコンバージョン、三重項三重項消滅

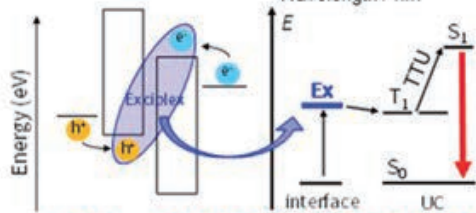
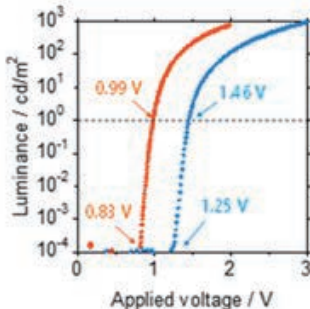
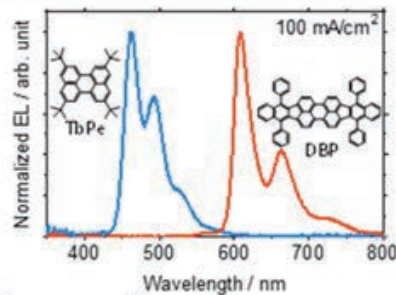
研究室URL <http://enghp.eng.u-toyama.ac.jp/labs/ee10/>



研究の背景および目的

エレクトロルミネッセンスを利用した発光デバイスは、LEDや有機ELなど生活の様々な場所で利用され、社会インフラとも呼べる段階に達している。しかし、物理原則から発光波長に相当する駆動電圧が必須である。赤色(650 nm:1.9 eV)発光には1.9 V以上、青色(450 nm:2.8 eV)発光には2.8 V以上の駆動電圧が必要である。本研究では、2分子励起エネルギー制御とアップコンバージョンにより、発光波長相当の半分以下で発光開始する超低電圧駆動有機ELとしてExUC-OLEDを開発した。

■ おもな研究内容



世界一低電圧で駆動する有機EL

Adv. Opt. Mater., **10** (2022) 2101710.

期待される効果・応用分野

- ・リチウムイオン電池の定格3.7V以下で駆動可能であるため、モバイル・ポータブル化に有効です。
- ・駆動電圧の削減はデバイス自身の省エネルギー化だけでなく、昇圧回路不要な駆動回路、ジュール熱削減による長駆動寿命化などの2次的メリットが期待できます。
- ・ディスプレイ応用だけでなく、長期駆動が必要な照明光源に大きくメリットがあります。

■ 共同研究・特許など

- ・緑色発光や近赤外発光、白色発光も開発中。
- ・単純構造のデバイス作製・評価に留まっているため、モジュール化などで共同研究を希望。
- ・他研究室との共同研究2件、民間企業との共同研究1件
- ・関連特許2件出願中 (特願2019-35232, 特願2021-062767, PCT/JP2022/ 16598)

富山大学研究者プロフィールPure URL : <https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/>



研究テーマ 近赤外発光有機ELの開発

所属 工学部

准教授 森本勝大

<https://researchmap.jp/7000017331>



研究分野	有機EL、エレクトロニクス
キーワード	近赤外、生体検査、食品検査

研究室URL <http://enghp.eng.u-toyama.ac.jp/labs/ee10/>

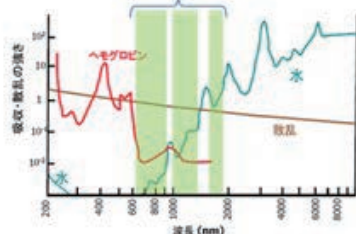


研究の背景および目的

- ・有機ELデバイスはテレビやスマートフォンに利用されており、次世代ディスプレイとして注目されている。そのため、従来は可視光領域での発光が多くを占めています。
- ・我々は近赤外領域での発光デバイスを作製・評価することで、次世代光源としての応用を目指しています。

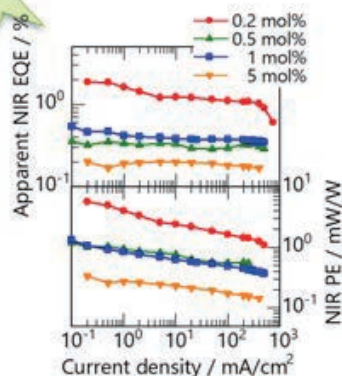
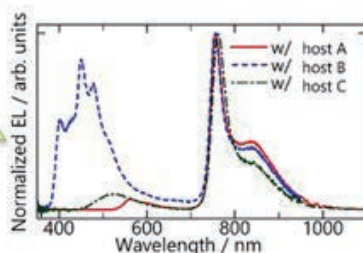
■ 主な研究内容

生体窓領域での有機EL作製 → 生体・食品の
非侵襲検査可能



デバイス構造最適化により
非金属系純水蛍光としては
外部量子効率で世界最高値

ホスト材料選定により
可視・近赤外の
二色発光を抑制



M. Shikano, M. Morimoto, and S. Naka, *Org. Elec.* **99** 106320 (2021).

期待される効果・応用分野

- ・生体窓は生体透過性が高いため、生体計測・食品検査などを非侵襲で行えます。酸素濃度計や食品異物検査、がんマーカーなどへ応用可能です。
- ・発光波長の長波長化により生体深部への侵入が可能となるため、従来見えなかった深部計測が可能です。
- ・光通信も近赤外領域を利用するため、将来的には光通信への応用も視野に入ります。
- ・目に見えない光学領域なので、光源として使用しても意匠性を損ないません。

■ 共同研究・特許など

- ・上記は真空蒸着系ですが、ポリマー系でも同様に近赤外発光有機ELを開発中。
- ・近赤外領域 (~1700 nm)での発光スペクトル、外部量子効率、デバイス特性が評価可能。
- ・材料いただければ評価いたします。
- ・民間企業2社、他研究室2グループとの協力・連携研究実績あり(2022年4月)

富山大学研究者プロフィールPure URL : <https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/>



研究テーマ 柔らかな基板を用いた超フレキシブル光デバイス

所属 工学部

准教授 森本勝大

<https://researchmap.jp/7000017331>



研究分野	有機EL、エレクトロニクス、機能性材料
キーワード	OLED、光センサ、フレキシブルデバイス、ウェアラブルデバイス、生体適合

研究室URL <http://enghp.eng.u-toyama.ac.jp/labs/ee10/>

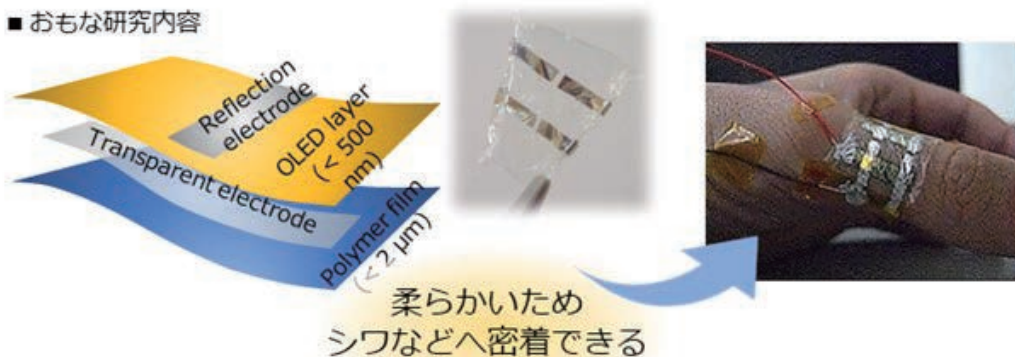


研究の背景および目的

従来のデバイスはシリコンやガラス基板上に作製されているため、固いデバイスでした。本研究では自作極薄フィルム基板上にデバイス作製することで、総厚み $5\mu\text{m}$ 程度の超フレキシブル光デバイスに成功しています。現在の主な目的・課題は

- ・物理変形に伴う耐久性評価
- ・生体計測可能な近赤外領域への拡張

■おもな研究内容



柔らかいため
シワなどへ密着できる

将来展望

ヘルスケアセンサ
医療技術革新 etc.



森本勝大, 鹿野舜之, 高倉廣, 中茂樹, 電気情報通信学会和文論文誌(C), J104-C, (2021).

期待される効果・応用分野

- ・超フレキシブルなデバイス作製を可能とするため、皮膚貼付け時の負荷軽減や、装着感低減が期待できます。
- ・ウェアラブル、インプラントデバイスへの応用が可能であり、エンターテインメントだけでなくセンサやマーカーへ利用することで、在宅医療・遠隔情報収集・介護支援・ヘルスケアなどへ応用可能。
- ・発光デバイス、受光デバイス、センサ、などへも応用可能

■共同研究・特許など

- ・科研費 国際共同研究強化(A) 採択
- ・機能性層の作製・デバイス評価に強みがあるので、基板材料・光取出し・透明電極・封止技術をもつ企業を歓迎します。

富山大学研究者プロフィールPure URL : <https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/>

